



Susete Gertrudes Oliveira Mestre

SUSTENTABILIDADE DE EMPREENDIMENTOS IMOBILIÁRIOS DE GRANDE DIMENSÃO

CASO DE ESTUDO: VILA NOVA DE SANTO ESTÊVÃO

Dissertação para obtenção do Grau de Mestre em

Engenharia e Gestão de Água

Orientador: David José Fonseca Pereira, Prof. Doutor, FCT/UNL

Júri: António Carmona Rodrigues, Prof. Doutor, FCT/UNL

Júri: Manuel Pinheiro, Prof. Doutor, IST



FACULDADE DE
CIÊNCIAS E TECNOLOGIA
UNIVERSIDADE NOVA DE LISBOA

Março 2014



Susete Gertrudes Oliveira Mestre

SUSTENTABILIDADE DE EMPREENDIMENTOS IMOBILIÁRIOS DE GRANDE DIMENSÃO

CASO DE ESTUDO: VILA NOVA DE SANTO ESTÊVÃO

Dissertação para obtenção do Grau de Mestre em

Engenharia e Gestão de Água

Orientador: David José Fonseca Pereira, Prof. Doutor, FCT/UNL

Júri: António Carmona Rodrigues, Prof. Doutor, FCT/UNL

Júri: Manuel Pinheiro, Prof. Doutor, IST



FACULDADE DE
CIÊNCIAS E TECNOLOGIA
UNIVERSIDADE NOVA DE LISBOA

Março 2014

SUSTENTABILIDADE DE EMPREENDIMENTOS IMOBILIÁRIOS DE GRANDE DIMENSÃO

CASO DE ESTUDO: VILA NOVA DE SANTO ESTÊVÃO

“Copyright”

Susete Gertrudes Oliveira Mestre, aluna FCT - UNL

“A Faculdade de Ciências e Tecnologia e a Universidade Nova de Lisboa têm o direito, perpétuo e sem limites geográficos, de arquivar e publicar esta dissertação através de exemplares impressos reproduzidos em papel ou de forma digital, ou por qualquer outro meio conhecido ou que venha a ser inventado, e de a divulgar através de repositórios científicos e de admitir a sua cópia e distribuição com objetivos educacionais ou de investigação, não comerciais, desde que seja dado crédito ao autor e editor’.

“O Homem é criatura e criador do seu ambiente, que lhe assegura a subsistência física e lhe dá a possibilidade de desenvolvimento intelectual, moral, social e espiritual”

Manuel Duarte Pinheiro, 2006

A ti, minha mãe, dedico esta meta!
Graças a ti estou a viver este momento
Não estás presente, mas estás dentro de
Mim ...

SAUDADE

AGRADECIMENTOS

Em primeiro lugar quero agradecer ao meu orientador, o Professor David Pereira, pela partilha de conhecimentos, pelos conselhos, pelo apoio, pela paciência e pela boa disposição com que sempre me recebeu.

Gostaria, também, de agradecer a outras pessoas que, direta ou indiretamente, contribuíram para a elaboração desta dissertação e que me ajudaram a evoluir tecnicamente durante todo o percurso do de Mestrado, principalmente ao corpo docente e ao seu coordenador Professor Carmona Rodrigues.

Também agradeço à Eng^a Lia Cruz por toda a simpatia e disponibilidade em orientar e corrigir tarefas do meu percurso académico.

E, por último, mas em primeiro lugar, ao meu marido, José Miguel, pela paciência e compreensão dos momentos em que o *stress* ultrapassou a minha forma de estar.

Resumo

Ao longo do início do século XXI observou-se um aumento de ambientes construídos (construção de edifícios e áreas de apoio à sociedade), onde as questões ambientais têm sido mais valorizadas, mas ainda não suficientemente. A intensificação das atividades humanas, particularmente da construção civil, pressionou a sustentabilidade dos escassos recursos naturais, assistindo-se a um crescente desequilíbrio ecológico do planeta, o que compromete o futuro de toda a nossa sociedade.

Com o objetivo de avaliar, qualitativamente e quantitativamente, os impactes, e propor medidas que os reduzam, numa ótica de sustentabilidade, é cada vez mais urgente considerar os impactes potenciais e reais associados ao ambiente construído. A análise da situação deve ser realizada, de preferência, numa fase de anteprojeto, de forma a serem encontradas medidas que permitam minimizar os impactes e, se possível, eliminá-los. A preocupação atual é a criação de ambientes mais sustentáveis, onde os espaços verdes urbanos desempenhem um papel fundamental.

Este estudo pretende contribuir para a apreciação sistemática da sustentabilidade em grandes empreendimentos imobiliários, tanto, a nível ambiental geral, como nas suas interações com as várias infraestruturas que o constituem ou no qual se inserem. Assim, apresentam-se, para esta área, as políticas de adoção da sustentabilidade, como um poderoso instrumento de mudança de postura, de eliminação de desperdícios, de inovação tecnológica e de redução de impactes ecológicos.

A dissertação apoia-se no estudo de um caso real, o Empreendimento de Vila Nova de Santo Estêvão, para o qual se avaliaram as infraestruturas do campo de golfe, da ETAR e da albufeira, de acordo com uma adaptação da classificação LiderA.

Este exemplo, sendo um caso típico, pode servir de apoio a casos semelhantes, permitindo alguma generalização. Responder-se-á, assim, aos desafios e aspetos gerais do contexto da sustentabilidade referentes ao empreendimento e verificar-se-á através da aplicação de um modelo, o comportamento do empreendimento, face à sustentabilidade.

PALAVRAS-CHAVE: Sustentabilidade, Avaliação de Desempenho e Sistema LiderA

ABSTRACT

Throughout the early twenty-first century there has been an increase in built environments (construction of buildings and areas of support to the society), where environmental issues have been more valued, but still not enough. The intensification of human activities, particularly construction, increased pressure on the sustainability of scarce natural resources, resulting in a growing ecological imbalance of the planet, which compromises the future of our entire society.

In order to evaluate qualitatively and quantitatively the impacts, and to propose measures that reduce them, in a perspective of sustainability, it is increasingly urgent to consider the potential and actual impacts associated with the built environment. The analysis of the situation must be performed, preferably in a draft stage, in order to find measures to minimize impacts and, if possible, eliminate them altogether. The current concern is to create more sustainable environments where urban green spaces play a key role.

This study aims to contribute to the systematic assessment of sustainability in large real estate projects, both at the general environmental level and in its interactions with the various infrastructures that constitute them or where they belong. Thus the policies to adopt sustainability for this area are presented, which are a powerful instrument of change in posture, elimination of waste, technological innovation and reduction of ecological impacts.

The dissertation is based on a real case study, the development of Vila Nova de Santo Estêvão, for which were evaluated the infrastructures of the golf course as well as the treatment plant and the reservoir, according to an adaptation of LíderA classification.

Since this example is a typical case, it can serve to support similar cases, allowing for some generalization. Therefore an answer will be offered regarding the challenges and general aspects of sustainability of the development and it will be verified, by applying a model, the behavior of the enterprise when faced with this sustainability.

KEYWORDS: Sustainability, Performance Evaluation, LíderA System.

SIMBOLOGIA E ANOTAÇÕES

| | |
|----------|--|
| PNUEA | – Programa Nacional para o Uso Eficiente da Água |
| IA | – Impacte ambiental |
| PNUMA | – Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente |
| CIB | – Conseil International du Bâtiment |
| ISO | – Norma Portuguesa <i>International Organization for Standardization</i> |
| LEED | – Sistema Norte-Americano - <i>Leadership in Energy and Environmental Design</i> |
| PDCA | – Ciclo de Melhoria Continua: Planear-Executar-Verificar-Agir (Plan- Do - Check -Act). |
| LIDERA | – Sistema de Avaliação Sustentabilidade desenvolvida pelo Prof. Manuel Pinheiro |
| ETAR | – Estação de Tratamento de Águas Residuais |
| MGA | – Manual de Gestão Ambiental |
| PERSU | – Plano Estratégico para os Resíduos Sólidos Urbanos |
| ICN | – Instituto de Conservação da Natureza |
| PVC | – Policloreto de vinil |
| C.I.H.A. | – Companhia Imobiliária da Herdade da Aroeira, S. A. |
| NPA | - Nível pleno de armazenamento |
| NMC | - Nível de máxima cheia |
| APA | - Associação Portuguesa do Ambiente |

ÍNDICE DE MATÉRIAS

| | | |
|----------|---|-----------|
| 1 | INTRODUÇÃO | 1 |
| 1.1 | ENQUADRAMENTO | 1 |
| 1.2 | ÂMBITO E OBJETIVOS | 2 |
| 1.3 | METODOLOGIA E ESTRUTURA DA DISSERTAÇÃO | 3 |
| 2 | SUSTENTABILIDADE | 5 |
| 2.1 | ASPETOS GERAIS | 5 |
| 2.2 | SUSTENTABILIDADE NA CONSTRUÇÃO | 9 |
| 2.3 | AS CERTIFICAÇÕES AMBIENTAIS | 12 |
| 3 | LiderA - SISTEMA NACIONAL DE AVALIAÇÃO E CERTIFICAÇÃO DE SUSTENTABILIDADE | 23 |
| 4 | LEVANTAMENTO DE INFORMAÇÃO ACERCA DO CASO EM ESTUDO – Vila Nova de Santo Estêvão | 29 |
| 4.1 | LOCALIZAÇÃO GEOGRÁFICA | 29 |
| 4.2 | ENQUADRAMENTO GEOGRÁFICO LOCAL | 30 |
| 4.3 | CARACTERIZAÇÃO DA FLORA | 32 |
| 4.4 | CARACTERIZAÇÃO DA FAUNA | 33 |
| 4.5 | CARACTERIZAÇÃO DA BACIA HIDROGRÁFICA DA REGIÃO | 34 |
| 4.6 | AS INFRAESTRUTURAS DO EMPREENDIMENTO QUE VÃO SER AVALIADAS | 35 |
| 4.6.1 | CAMPO DE GOLFE E SUAS INFRAESTRUTURAS | 35 |
| 4.6.2 | ALBUFEIRA | 39 |
| 4.6.3 | ETAR | 41 |
| 5 | APLICAÇÃO DO MODELO DE INTEGRAGÃO E AVALIAÇÃO | 45 |
| 5.1 | INTRODUÇÃO AO CAPÍTULO | 45 |
| 5.2 | ENTIDADES GESTORAS INTERVENIENTES NA EXPLORAÇÃO DO EMPREENDIMENTO | 45 |
| 5.3 | CAMPO DE GOLFE E SUAS INFRAESTRUTURAS | 45 |
| 5.4 | ALBUFEIRA | 56 |
| 5.5 | ETAR (Estação de tratamentos de águas residuais) | 60 |
| 6 | DISCUSSÃO DOS RESULTADOS OBTIDOS PELA APLICAÇÃO DO MODELO E RECOMENDAÇÕES | 63 |
| 7 | CONCLUSÕES | 71 |

| | | |
|----------|--|-----------|
| 8 | REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS E DIGITAIS..... | 73 |
| 9 | ANEXOS..... | 75 |
| 9.1 | ANEXO I - Marcos Históricos da Sustentabilidade no contexto Internacional. | 76 |
| 9.2 | ANEXO II - Marcos Históricos da Sustentabilidade no contexto Português. (DIAS,2009). | 77 |
| 9.3 | ANEXO III - Requisitos da ISO 14001 | 78 |
| 9.4 | ANEXO IV – Esquema do sistema de rega..... | 79 |
| 9.5 | ANEXO V – Características da Albufeira..... | 80 |

ÍNDICE DE FIGURAS

| | |
|---|----|
| FIGURA 1.1 - ETAPAS DA PESQUISA DA DISSERTAÇÃO. | 3 |
| FIGURA 2.1 – OBJETIVOS DA SUSTENTABILIDADE NA SUA TRIPLA DIMENSÃO..... | 6 |
| FIGURA 2.2 - DESAFIOS E AÇÕES, DA AGENDA 21, PARA A SUSTENTABILIDADE (PINHEIRO, 2006). | 8 |
| FIGURA 2.3 - EVOLUÇÃO DO PARADIGMA DA CONSTRUÇÃO SUSTENTÁVEL (PINHEIRO, 2006)..... | 9 |
| FIGURA 2.4 - ESQUEMA DE CONSTRUÇÃO SUSTENTÁVEL..... | 11 |
| FIGURA 2.5 - MODELO DE SISTEMA DE GESTÃO AMBIENTAL PARA A NORMA 14001..... | 14 |
| FIGURA 2.6 - PRINCÍPIOS DE BOM DESEMPENHO AMBIENTAL, SEGUNDO A CERTIFICAÇÃO LIDERA | 16 |
| FIGURA 2.7 – OS PRINCÍPIOS DE IMPLEMENTAÇÃO DE UMA GESTÃO SUSTENTÁVEL DE RESÍDUOS..... | 18 |
| FIGURA 3.1 - MODELO DE SISTEMATIZAÇÃO DOS PRINCIPAIS IMPACTES DA CONSTRUÇÃO | 23 |
| FIGURA 3.2 - CLASSES DE DESEMPENHO ATRIBUÍDAS AOS CRITÉRIOS, DE ACORDO COM O SISTEMA LIDERA.. | 28 |
| FIGURA 4.1 – LOCALIZAÇÃO DE VILA NOVA DE SANTO ESTÊVÃO..... | 29 |
| FIGURA 4.2 – BACIA HIDROGRÁFICA ONDE ESTÁ INSERIDO O EMPREENDIMENTO VILA NOVA DE SANTO ESTÊVÃO. | 35 |
| FIGURA 4.3 – CONSTITUIÇÃO DE UM BURACO DE GOLFE..... | 36 |
| FIGURA 4.4 – DESENHO DE SANTO ESTÊVÃO GOLFE. | 37 |
| FIGURA 4.5 – FUNCIONAMENTO DA ETAR DE VILA NOVA DE SANTO ESTÊVÃO. | 42 |
| FIGURA 5.1 - PESO DAS VERTENTES, PARA A CLASSIFICAÇÃO DA SUSTENTABILIDADE..... | 48 |
| FIGURA 5.2 – PESO DAS VERTENTES, DO CASO PRÁTICO DA INFRAESTRUTURA DO CAMPO DE GOLFE..... | 48 |
| FIGURA 5.3 - DISTRIBUIÇÃO DOS CRITÉRIOS, AVALIADOS NO CAMPO DE GOLFE, PELOS TRÊS PILARES QUE CARACTERIZAM A SUSTENTABILIDADE. | 54 |
| FIGURA 5.4 - PERCENTAGENS DAS VERTENTES APLICADAS NO MODELO DE SUSTENTABILIDADE, DA ALBUFEIRA. | 58 |
| FIGURA 5.5 - DISTRIBUIÇÃO DOS CRITÉRIOS, AVALIADOS NA ALBUFEIRA, PELOS TRÊS PILARES QUE CARACTERIZAM A SUSTENTABILIDADE. | 59 |
| FIGURA 5.6 – CLASSIFICAÇÃO DA ETAR DE VILA NOVA DE SANTO ESTÊVÃO, DE ACORDO COM A ADAPTAÇÃO DO MODELO LIDERA. | 61 |
| FIGURA 6.1 - ÁREAS A MELHORAR E AS ÁREAS JÁ INTERVENCIONADAS NO CAMPO DE GOLFE. | 63 |
| FIGURA 6.2 - ÁREAS A MELHORAR E AS ÁREAS JÁ INTERVENCIONADAS NA ALBUFEIRA. | 64 |
| FIGURA 6.3 - ÁREAS A MELHORAR E AS ÁREAS JÁ INTERVENCIONADAS NA ETAR. | 64 |

ÍNDICE TABELAS

| | |
|--|----|
| TABELA 2.1 - EXEMPLOS DE SISTEMAS DE AVALIAÇÃO DE SUSTENTABILIDADE (MENDES, 2011)..... | 13 |
| TABELA 3.1 - LISTA DE CRITÉRIOS DA AVALIAÇÃO LIDERA (PINHEIRO, 2013)..... | 25 |
| TABELA 3.2 – PESO DAS VERTENTES DA CLASSIFICAÇÃO LIDERA..... | 26 |
| TABELA 3.3 – CLASSIFICAÇÃO LIDERA, COM O MESMO PESO NOS 43 CRITÉRIOS. | 26 |
| TABELA 3.4 – OS CRITÉRIOS DA CLASSIFICAÇÃO LIDERA, DISTRIBUÍDOS PELOS TRÊS PILARES DA SUSTENTABILIDADE. | 27 |
| TABELA 3.5 - AS VÁRIAS CLASSES DA AVALIAÇÃO LIDERA (PINHEIRO, 2013)..... | 28 |
| TABELA 4.1 – AS ESPÉCIES MAIS TÍPICAS ENCONTRADAS NO EMPREENDIMENTO VILA NOVA DE SANTO ESTÊVÃO. | 33 |
| TABELA 4.2 - A FAUNA EXISTENTE NO EMPREENDIMENTO VILA NOVA DE SANTO ESTÊVÃO..... | 34 |
| TABELA 4.3 – RESÍDUOS PRODUZIDOS NO CAMPO DE SANTO ESTÊVÃO GOLFE. | 39 |
| TABELA 5.1 - VERTENTES, ÁREAS, CRITÉRIOS E PERCENTAGENS NA CLASSIFICAÇÃO DA INFRAESTRUTURA DO CAMPO DE GOLFE. | 46 |
| TABELA 5.2 – PRINCIPAIS RESÍDUOS PRODUZIDOS NO SANTO ESTÊVÃO GOLFE. | 50 |
| TABELA 5.3 – CRITÉRIOS DE ACORDO COM O PILAR A QUE CORRESPONDEM..... | 55 |
| TABELA 5.4 - VERTENTES, ÁREAS, CRITÉRIOS E PERCENTAGENS NA CLASSIFICAÇÃO DA INFRAESTRUTURA ALBUFEIRA. | 57 |
| TABELA 5.5 - VERTENTES, ÁREAS, CRITÉRIOS E PERCENTAGENS NA CLASSIFICAÇÃO DA INFRAESTRUTURA ETAR. | 60 |

1 INTRODUÇÃO

1.1 ENQUADRAMENTO

A sociedade tem-se desenvolvido com base no avanço tecnológico e no pressuposto da inesgotabilidade dos recursos naturais, o que tem provocado a devastação dos sistemas que suportam a vida no planeta, pondo em causa o bem-estar ou a sobrevivência da humanidade. Como resultado, hoje vive-se uma enorme crise e instabilidade ambiental.

Existe uma consciência crescente sobre estes fenómenos e uma consequente atitude proactiva, que deu origem a um modelo de crescimento sustentável. Este reconhece a complexidade da relação entre o desenvolvimento e o ambiente, percebendo que se trata de uma relação de interdependência e que não podem ser tratados separadamente.

Segundo a definição presente no Relatório de Brundtland - Nosso Futuro Comum de 1987, o conceito de desenvolvimento sustentável visa a satisfação das necessidades da geração atual, não comprometendo a das gerações futuras, tendo em conta o uso racional de recursos e preservando quer as espécies, quer os seus habitats.

Os espaços verdes são uma componente urbana indispensável à sustentabilidade das cidades, beneficiando-as ecológica, social e esteticamente. No entanto, estes também têm que ser sustentáveis. A sustentabilidade de um espaço verde resulta do equilíbrio dos vários elementos que o compõe. Como tal, se este equilíbrio for comprometido pode tornar-se insustentável. Torna-se, então, importante conhecer estes elementos e as suas dinâmicas, não só no próprio espaço, mas também no meio que o envolve, e perceber de que modo se pode intervir, no sentido de alcançar a sustentabilidade.

O uso eficiente e consciente dos recursos naturais disponíveis, como, por exemplo, a energia ou a água, é uma questão fulcral no desenvolvimento sustentável e assume-se como uma das faces mais visíveis na procura da sustentabilidade.

A água, enquanto recurso limitado, é um bem que é necessário proteger e conservar. O seu uso eficiente é um imperativo ambiental em qualquer país do mundo. Recorde-se que, de acordo com as previsões do World Water Council, 23 países estarão sujeitos a uma escassez absoluta de água em 2025 e entre 46 e 52 países (totalizando cerca de 3000 milhões de pessoas) poderão sofrer de stress hídrico nessa data (SILVA, 2008).

Em Portugal, as alterações climáticas poderão afetar significativamente as disponibilidades hídricas, a curto/médio prazo, pelo que é necessário desenvolver medidas nos diferentes setores, para garantir um aumento da eficiência do uso da água. A necessidade de um uso eficiente da água foi já reconhecida como prioridade nacional, através da publicação da Resolução do Conselho de Ministros n.º 113/2005, de 30/06, a qual aprova o Programa Nacional para o Uso Eficiente da Água, PNUEA, Implementação 2012 – 2020.

Também o setor da energia tem sido objeto de políticas de gestão tendentes à sustentabilidade, como por exemplo a extinção das energias não renováveis ou de origem fóssil. As fontes de energia renováveis são todas aquelas que são inesgotáveis e que se pode recorrer de forma permanente, tais como, a energia Solar, Hídrica, Eólica, Biomassa, Marés, Energia das Ondas e Geotérmica. Não causando nenhum impacto na emissão de gases, que são um dos causadores do efeito de estufa.

As energias não renováveis caracterizam-se tal como o nome indica, esgotáveis, em que as reservas são limitadas, porque diminuem à medida que são consumidas. São exemplos o Carvão, Gás Natural, Petróleo e Urânio. Estes tipos de energia aumentam o seu custo de acordo com a sua escassez e causam impactos no ambiente (GUIA EFICIÊNCIA ENERGÉTICA, 2010).

1.2 ÂMBITO E OBJETIVOS

O meio ambiente, da economia e da sociedade, sensibilizam-nos a ver o mundo como um todo e não apenas como partes que integram o todo. As vertentes social, económica e ambiental são essenciais para se atingir a sustentabilidade.

No âmbito da introdução do conceito de sustentabilidade em empreendimentos, surge a necessidade de aplicar um modelo de avaliação de desempenho, que dê importância aos fatores que afetam a natureza e o bem-estar social.

Medidas que minimizem o impacto ambiental, económico e social. Tais como, melhorias nos recursos hídricos, valorização dos ecossistemas, diminuição da pegada de carbono, redução de consumos energéticos, entre outras, de forma atingir a sustentabilidade do empreendimento Vila Nova de Santo Estêvão.

Este trabalho teve como objetivo geral, propor uma avaliação para o empreendimento, através de critérios que definem a sustentabilidade ambiental. Aplicar medidas propostas à utilização sustentável do empreendimento de Vila Nova de Santo Estêvão através de um modelo que permita avaliar

através de classes, o comportamento do empreendimento, tendo por base o conceito de sustentabilidade.

1.3 METODOLOGIA E ESTRUTURA DA DISSERTAÇÃO

No presente trabalho irá aplicar-se uma metodologia de avaliação, analisando os comportamentos dos empreendimentos imobiliários com forte componente de lazer, segundo vários fatores de avaliação, que determinam a sustentabilidade, nomeadamente o clima, o solo e a vegetação, além das questões relacionadas com a água, a sua disponibilidade e qualidade. Como caso de estudo desta dissertação será feita a aplicação das medidas propostas à utilização sustentável do empreendimento de Vila Nova de Santo Estêvão, através de um modelo que permite avaliar através de classes, o comportamento do empreendimento, tendo por base o conceito de sustentabilidade.

Talvez este estudo poderá servir de alicerce referencial, para a implantação e construção de novos empreendimentos baseados em projetos mais sustentáveis; já que um dos maiores desafios da sustentabilidade é aplicar a teoria em prática.

O presente trabalho encontra-se dividido em sete capítulos, referências bibliográficas e digitais, terminando com os anexos.

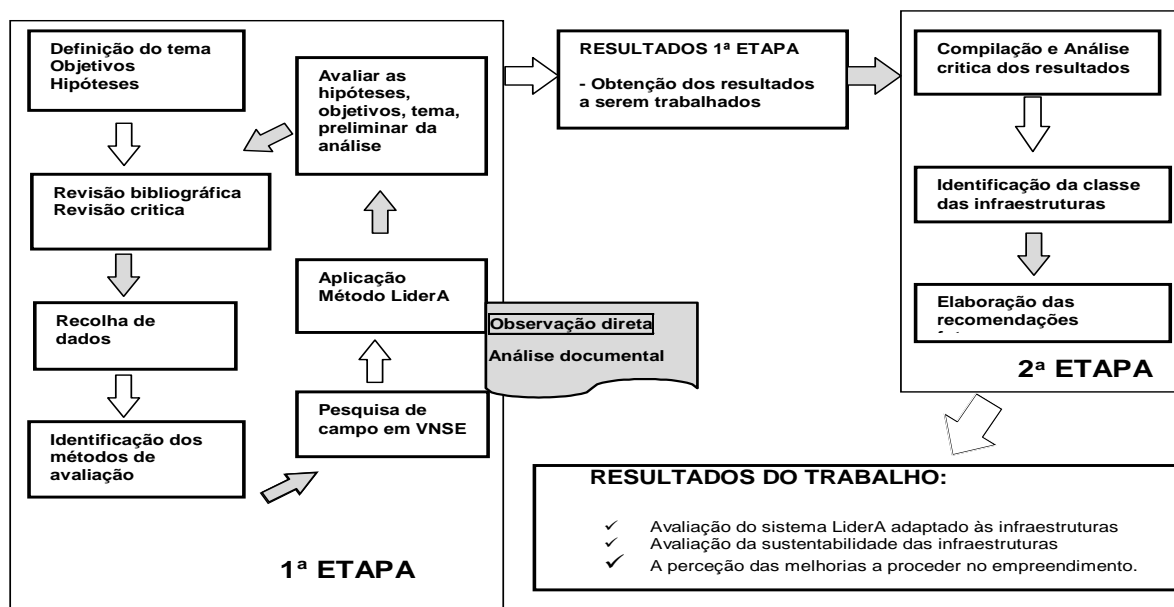


Figura 1.1 - Etapas da pesquisa da dissertação.

De uma forma global, a apresentação da dissertação divide-se em duas partes principais. Após esta introdução, prossegue-se com a conceptualização de um modelo de integração e avaliação de desempenho da sustentabilidade do empreendimento. Por fim, analisam-se os resultados da mesma aplicação, face aos objetivos do modelo e da dissertação.

A estrutura da presente dissertação, apresentado capítulo a capítulo, é a seguinte:

- Capítulo 1: Introdução e apresentação do âmbito e dos objetivos da dissertação.
- Capítulo 2: Levantamento de informação acerca do conceito de sustentabilidade, normas ISO, Sistema LiderA, impactes negativos e/ou positivos.
- Capítulo 3: Sistema Nacional de avaliação e certificação de sustentabilidade – LiderA.
- Capítulo 4: Levantamento de informação acerca do empreendimento e suas práticas.
- Capítulo 5: Aplicação do modelo no caso de estudo.
- Capítulo 6: Discussão de Resultados obtidos após aplicação do modelo.
- Capítulo 7: Conclusões e possíveis Recomendações.
- Capítulo 8: Bibliografia.

Nos Anexos estão incluídos todos os aspetos que serviram de apoio à escrita do texto. Por serem documentos mais específicos optou-se por colocá-los em anexo de modo a não dificultar a leitura do corpo da dissertação, servindo para o aprofundamento e pormenorização.

2 SUSTENTABILIDADE

2.1 ASPETOS GERAIS

A consciência global sobre a necessidade de um melhor relacionamento com o planeta obriga-nos a estarmos mais sensibilizados para proteger os recursos naturais e o meio ambiente.

Ao longo da história, vários eventos e publicações científicas foram realizados, com o objetivo de alertar, a sociedade, para os impactos negativos no meio ambiente do desenvolvimento sem limites, cuja continuidade comprometeria as futuras gerações.

É necessário referir que se adota, na presente dissertação, o conceito de impacto negativo como uma perda, custo ou falha e impacto positivo como um benefício, vantagem ou oportunidade (PARTIDÁRIO, 2011).

A Revolução Industrial, na Inglaterra, foi considerada, um dos principais marcos de transformação do Homem sobre a natureza, a economia, a sociedade e a tecnologia. Refere-se que nos dois séculos consecutivos, nunca, em toda a história, se consumiram combustíveis fósseis, matérias-primas e energia, com tanta intensidade e de forma desorganizada (ANDRADE, 2010).

Os dados evidenciam a Natureza como objeto económico de consumo descontrolado, o que ocasionou uma série de impactos negativos sobre a saúde humana e sobre o planeta, tais como: aquecimento global, desequilíbrios ambientais, desigualdades sociais, aumento da poluição e das doenças correlacionadas e crescimento da pobreza extrema.

A partir da década de 1960, quase dois séculos depois, as questões relacionadas com o meio ambiente passaram a constar da pauta de problemas a serem resolvidos pelos cientistas e instituições. Anteriormente, cada empresa concebia o seu modelo de gestão ambiental, pois não existia legislação governamental. Em 1968, foi fundado o Clube de Roma, um grupo formado por intelectuais, empresários e políticos, sem fins lucrativos, que questionavam o modelo de produção, a estrutura de consumo e as questões relacionadas com a poluição e o meio ambiente (SEIFFERT, 2007, citado por PINHEIRO, 2006).

Em 1984 o Canadá foi a primeira nação a lançar legislação de gestão ambiental - o Programa de Ação Responsável, desenvolvido pela Associação das Indústrias Químicas do Canadá (SOUZA, 2010). Um ano antes foi assinado o Protocolo de Helsínquia, na Finlândia, sobre a Qualidade do Ar,

temática novamente discutida, quatro anos depois, no Protocolo de Montreal, no Canadá, que aborda as substâncias que destroem a camada de ozono.

No ano de 1987, com a divulgação do Relatório Brundtland (Nosso Futuro Comum), fruto da Comissão Mundial Sobre o Meio Ambiente e o Desenvolvimento, da ONU, de 1983, o conceito de desenvolvimento sustentável começou a ser empregado pela primeira vez na História. Segundo a sua definição, as necessidades dos mais pobres devem receber prioridade máxima, assim como, deve haver um limite de tecnologia e da organização social, para que as futuras gerações possam também satisfazer as suas reais necessidades (ONU, 1987).



Figura 2.1 – Objetivos da sustentabilidade na sua tripla dimensão

(adaptado de PINHEIRO, 2006).

Segundo o autor Borrego, 2002, é essencial a participação da sociedade no desenvolvimento sustentável, não chega os grandes pilares da sustentabilidade (ambiente, económico e social), se estes não foram para servir os interessados. Por tal é necessário a intervenção de cada um de nós de uma maneira individual, organizações governamentais e não-governamentais, associações empresariais e associações de cidadãos, entre outros.

No triângulo da figura 2.1., pode-se observar os três vértices que constituem os fundamentos da sustentabilidade. Os objetivos sociais permitem promover adequadas condições de moradia, trabalho, saúde, educação, lazer e segurança à sociedade. Os objetivos económicos estão relacionados com a produção e comercialização de bens e serviços, que são os responsáveis pelo crescimento. E por fim, os objetivos ecológicos garantem a melhor qualidade de vida, sem causar impacto ambiental (IA).

Na década de 1990, com o fortalecimento dos meios de comunicação, a nível mundial, existiu uma maior pressão sobre governos e empresas, em relação à ética e à transparência de ações.

Mas o grande balizador desta década foi a Conferência das Nações Unidas, para o Meio Ambiente e Desenvolvimento de 1992, realizada na chamada capital da ECO 92/Cúpula da Terra ou Rio 92. Nesta conferência estiveram 172 países presentes, onde foram apresentados as normas da Organização Internacional para Padronização (ISO): Gestão Ambiental (ISO 14000) e Sistema de Gestão Ambiental (ISO 14001). Foi, também, definida uma série de ações para a melhoria do meio ambiente, associado ao desenvolvimento e à criação da Declaração do Rio, da Declaração dos Princípios Sobre Florestas e da Convenção Sobre Diversidade Biológica, além da Agenda 21.

A Agenda 21 consiste num plano, a ser adotado na esfera dos governos, em prol de uma sociedade sustentável. Esta agenda dá importância aos métodos de proteção ambiental e social, à eficiência económica e à justiça. O documento é dividido em 40 capítulos, com 2500 recomendações e estratégias para conservação do planeta, além de metas em prol da exploração sustentável (CNUMAD,1997).



Figura 2.2 - Desafios e acções, da Agenda 21, para a sustentabilidade (PINHEIRO, 2006).

No início do século XXI, a sustentabilidade, que era restrita a intelectuais e políticos, “democratizava” e passava a ser vinculada nos meios de comunicação, como forma de estímulo, ou mesmo pressão, para que os governos e as empresas incorporassem conceitos de desenvolvimento sustentável.

Inicia-se uma nova preocupação com o desenvolvimento sustentável, vários autores desenvolvem o tema, por exemplo, Sachs (2002) apresenta os critérios da sustentabilidade, distribuídos em oito dimensões: social, cultural, ecológica, ambiental, territorial, económica e política (nacional e Internacional), onde cada uma delas traz objetivos a serem alcançados, ainda que qualitativos, a fim de tornar a sociedade mais sustentável, partindo das políticas públicas, estratégias corporativas e movimentos sociais (ANDRADE, 2010). (ANEXO I E ANEXO II).

Edwards (2008) relaciona o desenvolvimento sustentável aos princípios que criaram a arquitetura clássica: *firmitas*, *utilitas* e *venustas* (solidez, utilidade e beleza). Segundo o autor, “um projeto não é economicamente sustentável, se não cumprir uma função efetiva; não é ambientalmente sustentável, se não for construído de forma sólida; e não é socialmente sustentável, se não for desejável pelos seus utilizadores”.

Outra abordagem, em defesa do desenvolvimento sustentável, através de mudanças dos padrões de consumo e produção é a apresentada pelo PNUMA (Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente) e conhecida como 3R's: REDUZIR (o desperdício e o consumo), REUTILIZAR (materiais) e RECICLAR (dando preferência para os que podem ser reciclados).

A construção sustentável apresenta-se como uma nova abordagem ao processo construtivo tradicional que, para além das questões relacionadas com o custo, o tempo e a qualidade, procura dar ênfase, numa primeira fase, aos aspetos ecológicos como as emissões, o consumo de recursos e a biodiversidade, passando, depois, a alargar o âmbito, à qualidade de vida, à equidade social e ao desenvolvimento económico sustentável. A Figura 2.3 traduz a evolução deste paradigma da construção (PINHEIRO,2006).

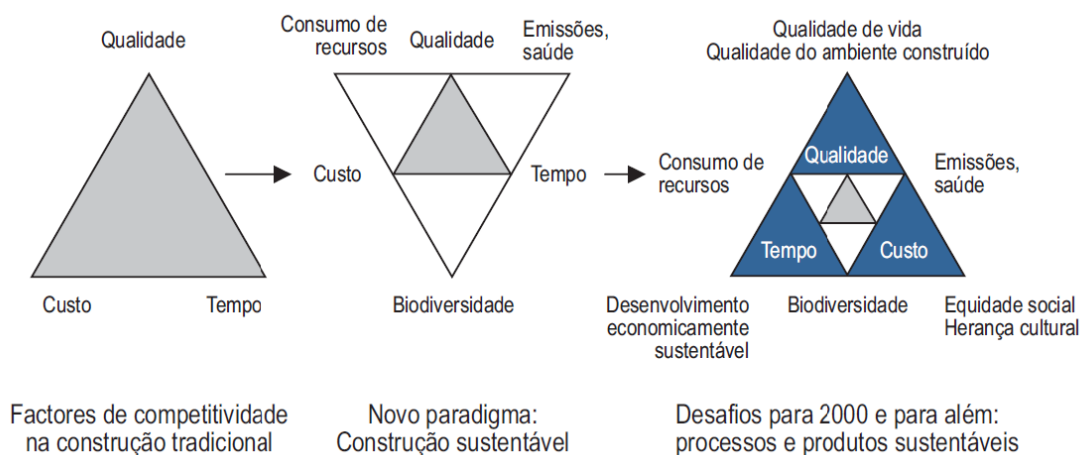


Figura 2.3 - Evolução do paradigma da construção sustentável (PINHEIRO, 2006).

2.2 SUSTENTABILIDADE NA CONSTRUÇÃO

O setor da construção civil é vital e estratégico para o desenvolvimento de qualquer país do mundo, não só pela edificação de estruturas físicas, mas também pelo processo da cadeia construtiva de absorção de mão-de-obra, investimentos e recolhimento de impostos. Mas ele é, também, dos ramos

que provoca maior impacto ambiental, pelo elevado consumo de recursos, em todo o ciclo da vida útil de uma edificação (JOHN, 2009).

Desde a década de 1960, pioneiros ambientais alertaram para o facto de que o mundo terá de mudar e adquirir uma “consciência verde”, na construção civil, que terá que responder aos desafios ambientais, para que seja por si só, um modelo de solução.

Em 1994, definiu-se os princípios da construção sustentável, definidos pelo Conseil International du Bâtiment (CIB), que sustentam na tomada de decisão, durante todo o ciclo de vida do edificado, sendo estes:

- Reduzir o consumo de recursos;
- Reutilizar os recursos;
- Utilizar recursos recicláveis;
- Proteger a natureza;
- Eliminar os materiais tóxicos;
- Aplicar o custo no ciclo de vida;
- Focar-se na qualidade

(KIBERT, 2008).

A utilização dos recursos é um problema universal, na construção sustentável, porque tem como objetivo que o consumo de energia, água e materiais ocorra a uma taxa passível de ser renovada, isto é, manter-se de forma indefinida e sem impactos ambientais significativos (PINHEIRO, 2006).

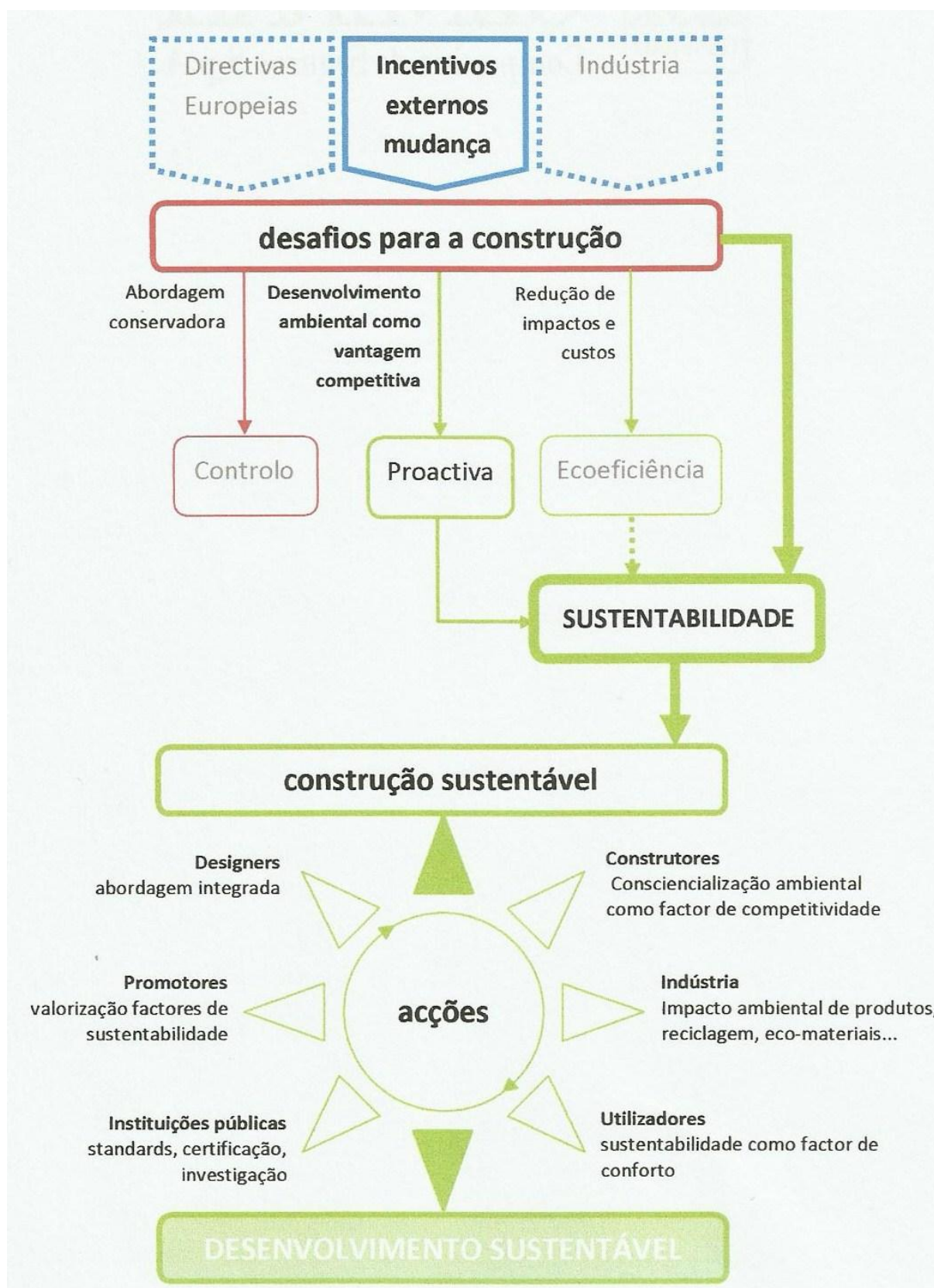


Figura 2.4 - Esquema de construção sustentável

(<http://www.3drivers.pt/Menu/Servicos/Energia-e-Construcao-Sustentavel.aspx>).

2.3 AS CERTIFICAÇÕES AMBIENTAIS

Por não existir um método específico a ser seguido de forma imperativa, as metodologias utilizadas nas certificações ambientais tornaram-se as principais fontes das diretrizes da elaboração e da verificação dos projetos sustentáveis. Cada país apresenta especificidades que variam desde as condições climáticas até ao desenvolvimento industrial, passando pelas técnicas construtivas.

Por exemplo, o sistema norte-americano LEED é classificado por pontos, dá importância aos seguintes itens:

- ✓ **Espaço Sustentável:** Refere-se ao tamanho, localização geográfica e outros efeitos do edifício sobre seu contorno.
- ✓ **Uso Racional da Água:** Premia o uso correto da água no empreendimento.
- ✓ **Energia e Atmosfera:** Cobre a instalação, controle e monitorização dos sistemas de aquecimento e arrefecimento central, iluminação e outros, além do uso de energia renovável.
- ✓ **Materiais e Recursos:** Reforça estratégias ambientais para o uso de materiais regionais, renováveis e recicláveis, reduzindo o consumo e incentivando o reaproveitamento.
- ✓ **Qualidade Ambiental:** Baseia-se na redução de gases perigosos e compostos orgânicos voláteis, no interior de ambientes, além da incorporação de luz solar e ar fresco nos mesmos.
- ✓ **Inovação em Projeto:** Pontos extras que podem ser ganhos por rendimento exemplar, em alguma das categorias acima, ou em alguma técnica inovadora e eficaz.
- ✓ **Créditos Regionais:** Prioridades ambientais específicas da região, baseadas nos potenciais impactos ambientais e benefícios humanos de cada crédito durante a concepção, construção, operação e manutenção do edifício, sendo avaliados durante o ciclo de vida do empreendimento (MARTINS, 2010).

A Tabela 2.1 apresenta vários tipos de sistemas de classificação de sustentabilidade. Qualquer uma destas classificações dá importância à eficiência energética e hídrica, utilização racional dos recursos, redução da produção e emissão de resíduos, conforto ambiental e integração ambiental.

Tabela 2.1 - Exemplos de sistemas de avaliação de sustentabilidade (MENDES, 2011).

| País | Sistema de avaliação e certificação de sustentabilidade |
|----------------------------------|--|
| Austrália | Green Star AU; NABERS - National Australian Built Environment Rating System |
| Espanha | VERDE - Certificación Ambiental de Edificios, Green Building Council España |
| Estados Unidos da América | LEED – Leadership in Energy and Environmental Design |
| França | HQE – Haute Qualité Environnementale |
| Japão | CASBEE – Comprehensive Assessment System for Building Environmental Efficiency |
| Nova Zelândia | Green Star NZ |
| Portugal | LiderA - Liderar pelo Ambiente |
| Reino Unido | BREEAM – Building Research Establishment Environmental Assessment Method |

Os selos verdes, atribuídos pelas certificações, indicam uma mudança de paradigma no setor da construção civil, no modo de pensar/executar etapas do processo de projeto e gestão, de forma integrada e cíclica, e não individualizada, como anteriormente.

No entanto, alguns destes selos globalizaram-se, não respeitando as especificidades locais (cultura, clima, métodos construtivos, materiais, bioma e etc.), que sempre devem ser priorizadas, se possível, através de uma metodologia desenvolvida no próprio país de origem, ou se não, adaptada às condições do sítio, em prol da redução dos impactes ambientais, ao longo do ciclo de vida da edificação.

Atualmente, a redução do CO₂ e o consumo de água potável são as áreas chaves para a sustentabilidade. Um sistema de gestão ambiental inclui, contudo, também aspetos de gestão global da organização, tais como: a estrutura organizacional, responsabilidades, práticas, procedimentos, processos e recursos existentes para implementar e/ou manter a gestão ambiental.

A norma ISO 14001:2012 foi criada em 1996, pelo Comité Técnico 207, definida pela International Organization for Standardization (ISO), é um instrumento de adesão voluntária, da família de normas ISO 14000, que especifica os requisitos necessários a uma organização, com vista a desenvolver e implementar uma política, objetivos e metas. Esta norma respeita os requisitos legais e outros subscritos pela organização. Considera também, a informação sobre os aspetos ambientais

significativos, com vista à redução da poluição e impactes ambientais. Garante um conjunto de boas práticas ao nível da qualidade ambiental, como na gestão da água, fertilizantes, fitofármacos, gestão de resíduos e outras. Existem várias atualizações, sendo a versão atual do ano 2012 (ANEXO III).

A norma tem por base um ciclo de melhoria contínua (PDCA). Este ciclo é denominado Ciclo de Deming ou de Shewhart e é uma metodologia que tem como função o auxílio no diagnóstico, análise e prognóstico de problemas organizacionais, sendo composta pelas fases de Planeamento, Implementação, Verificação e Atuação.

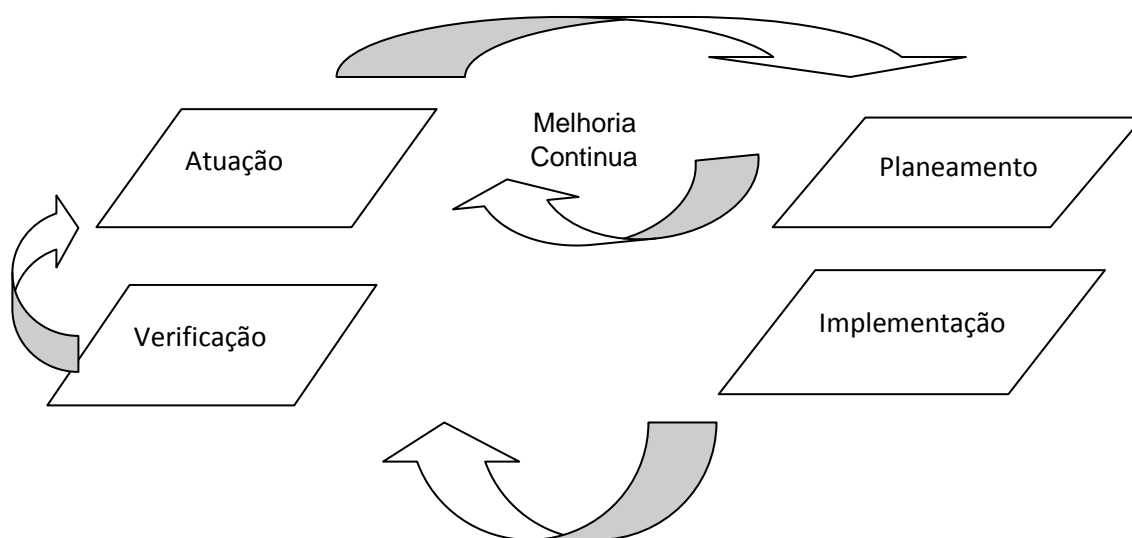


Figura 2.5 - Modelo de sistema de gestão ambiental para a norma 14001.

I. Planeamento (objetivos, estratégias, ações, metas e metodologia que se utilizará para cumprir os objetivos estipulados).

II. Implementação considera a execução do que se planeou tendo em conta a capacitação da organização.

III Verificação compreende as etapas de averiguação de resultados e comparação com o esperado.

IV Melhoria que tem em vista a definição de medidas corretivas e mais eficazes, sempre com o propósito de tornar todo o sistema mais eficiente.

A política ambiental da ISO assenta no comprometimento, por parte de determinada organização perante as suas ações, com vista a reduzir impactes e melhorar os processos internos. Deve ser assinada pelo responsável, considerar a melhoria contínua, incluir um compromisso com a conformidade regulamentar, referir a prevenção da poluição, estabelecer um quadro com objetivos e metas, estar documentada, implementada, mantida e comunicada a todos os participantes e por fim, disponível ao público.

Após cumprimento dos requisitos por parte da organização, esta tem possibilidade de solicitar uma auditoria (processo sistemático, independente e documentado para obter evidência e respetiva avaliação objetiva, com vista a determinar o grau de cumprimento dos critérios da auditoria), com o propósito de certificação de acordo com a norma ISO 14001:2012. Esta é uma auditoria de terceira parte, ou seja, realizada por uma entidade externa, acreditada e independente à organização, fornecedores e clientes, para obtenção do selo de certificação.

Os outros dois tipos de auditoria são: auditoria de primeira parte (efetuada pela própria organização sobre o seu sistema e procedimentos) e auditoria de segunda parte (efetuada pela própria organização, aos seus fornecedores e subcontratados). É também necessário referir que a certificação necessita de ter um âmbito territorial e que é um reconhecimento de conformidade com determinados requisitos, ou com um determinado documento de referência (por exemplo norma ISO 14001:2012). Esta norma certifica processos (internos às organizações), produtos e pessoas (auditores).

A norma ISO apresenta algumas lacunas, nomeadamente na própria implementação da norma, no que diz respeito à transparência e falta de obrigatoriedade de publicação de resultados disponíveis ao público (comunicação) (PÖDER, 2006).

Existem autores que evidenciam o potencial de uma boa relação entre a gestão ambiental e uma boa performance económica da empresa, sendo que há opiniões divergentes que consideram que a implementação de medidas ambientais, aporta demasiados custos.

A certificação da norma ISO 14001:2012 poderá apresentar-se como um instrumento diferenciador entre organizações, na medida em que suporta vantagens competitivas.

O sistema LiderA é outra classificação de sustentabilidade, bastante usado em Portugal. É também um sistema voluntário de apoio ao desenvolvimento de soluções, avaliação da sustentabilidade da construção, atribuindo, em caso de desempenho comprovado, certificação pela marca portuguesa LiderA - Sistema de Avaliação da Sustentabilidade.

Este sistema surgiu no âmbito de uma investigação iniciada, em 2000, por Manuel Duarte Pinheiro no Departamento de Eng^a Civil e Arquitetura do Instituto Superior Técnico, tendo em vista elaborar um sistema que apoiasse, avaliasse e contribuísse para o desenvolvimento da sustentabilidade, quer para edifícios, quer para empreendimentos, quer para espaços exteriores e zonas.

Este sistema pretende apoiar a procura da sustentabilidade na promoção, projeto, construção e gestão da sustentabilidade dos ambientes construídos. Ser uma marca distintiva, *Business to Business*, do nível de desempenho ambiental e da sustentabilidade da construção em Portugal e nos

Países de Língua Oficial Portuguesa. O sistema assenta num conjunto de seis princípios de bom desempenho ambiental (integração local, recursos, cargas, conforto ambiental, vivência socioeconómica e uso sustentável), traduzidos em 22 áreas e 43 critérios.

Esta foi a classificação escolhida para avaliação da sustentabilidade do empreendimento Vila Nova de Santo Estêvão, pela sua facilidade de aplicação, transparência de resultados e com a incidência dos itens que são considerados fulcrais para a determinação deste tema de grande potencial.

INTEGRAÇÃO LOCAL

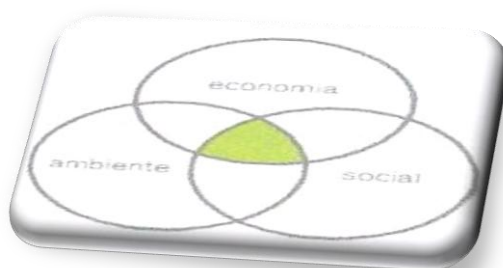
Solo
Ecossistemas
Paisagem e Património

CONSUMO DE RECURSOS

Energia
Água
Materiais
Alimentares

CARGAS AMBIENTAIS

Efluentes
Emissões atmosféricas
Resíduos
Ruido exterior
Poluição lumino-térmica



CONFORTO AMBIENTAL

Qualidade do ar
Conforto térmico
Iluminação acústica

VIVÊNCIA ECONÓMICA SÓCIO

Acesso para todos
Custos no ciclo de vida
Diversidade económica
Amenidades e interação social
Participação e controlo

USO SUSTENTÁVEL

Gestão ambiental
Inovação

Figura 2.6 - Princípios de bom desempenho ambiental, segundo a certificação LiderA

(adaptado de PINHEIRO, 2013).

A Gestão Ambiental consiste num conjunto de medidas e procedimentos bem definidos, que seja aplicado e permita reduzir e controlar os impactes produzidos. No caso de empreendimentos já implantados, para que essa gestão seja bem concebida, é necessário uma Avaliação Ambiental Inicial, que irá permitir identificar problemas ambientais latentes, para a elaboração da Política Ambiental da organização.

A Política Ambiental é o conjunto de metas e instrumentos que tem por objetivo reduzir os impactes negativos sobre o meio ambiente, prevendo penalidades, pelo não cumprimento das medidas estabelecidas.

Um empreendimento poderá considerar-se sustentável, se cumprir determinadas características importantes, principalmente, aquelas voltadas para as infraestruturas urbanas sustentáveis, como se descrevem seguidamente (COELHO, 2008):

a) GESTÃO SUSTENTÁVEL DOS RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS

Em 1997, o Governo aprovou um Plano Estratégico para os Resíduos Sólidos Urbanos (PERSU). Estabeleceram-se várias metas, como o encerramento de todas as lixeiras do país. Para tal, criaram-se diversos sistemas, multimunicipais e intermunicipais, para a gestão de resíduos sólidos urbanos. Foi necessário construir numerosas infraestruturas de valorização, eliminação e sistemas de recolha seletiva multimaterial, para que esta meta fosse atingida.

Evitar o resíduo é o primeiro passo para o desenvolvimento sustentável. É importante que se possa alcançar uma taxa de crescimento económico, sem aumentar as pressões ambientais resultantes dos resíduos.

O objetivo da gestão dos resíduos é melhorar a eficácia da sua utilização e diminuir a produção de resíduos, de modo a garantir que o consumo de recursos renováveis e não renováveis, não ultrapasse os limites que o ambiente pode suportar.

Assim, torna-se necessário:

- A elaboração de uma estratégia para a gestão sustentável dos recursos, estabelecendo prioridades e reduzindo o consumo;
- A fiscalização da utilização dos recursos;
- A elaboração de uma estratégia para a reciclagem dos resíduos;
- A integração da prevenção dos resíduos, na política integrada de produtos e na estratégia comunitária relativa às substâncias químicas.

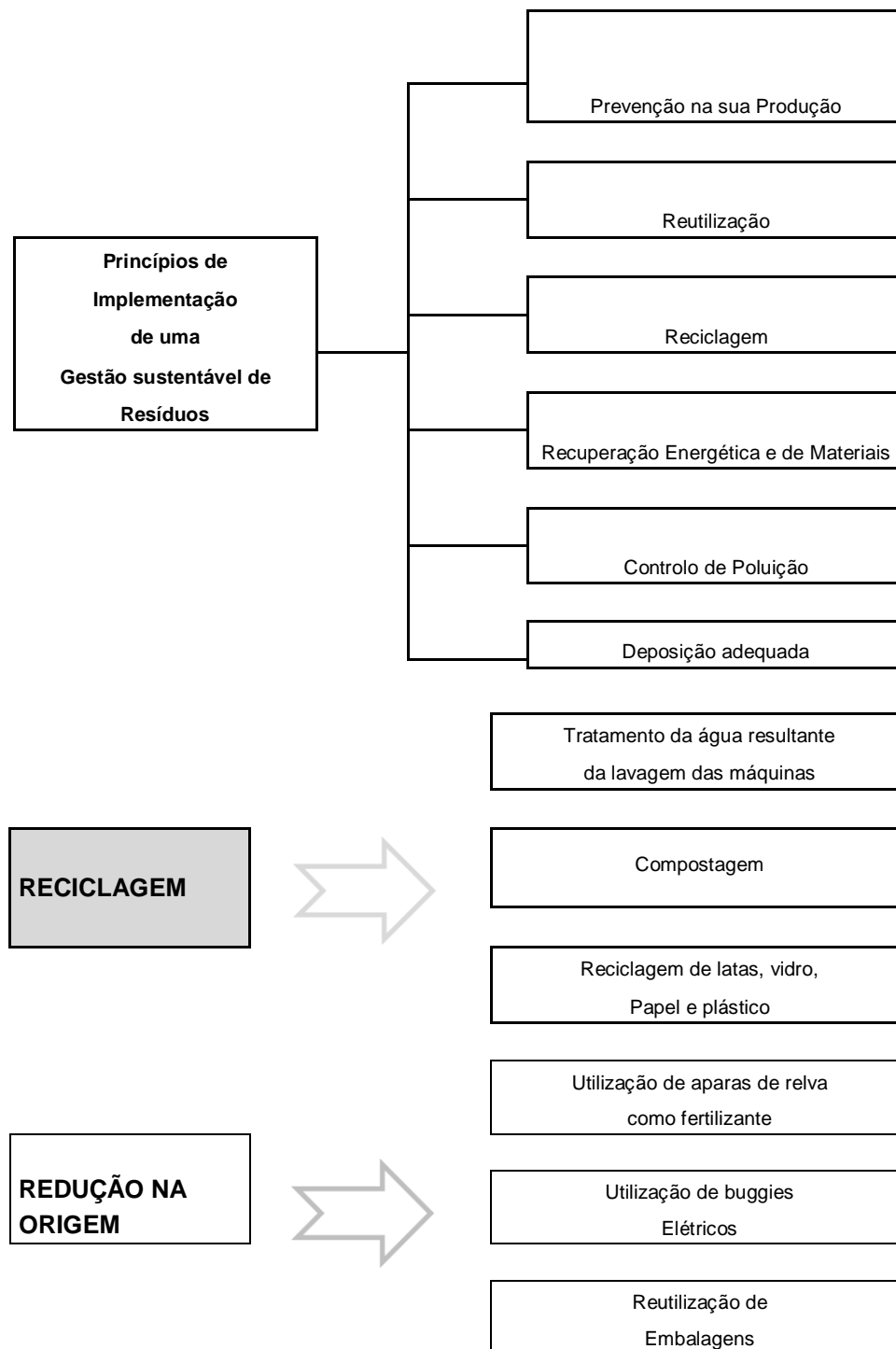


Figura 2.7 – Os princípios de Implementação de uma Gestão Sustentável de Resíduos.

b) GESTÃO SUSTENTÁVEL DE EFLUENTES RESIDUAIS.

O tema das águas residuais faz parte do nosso quotidiano, visto ser responsável pela minoração dos impactes ambientais. Daí a grande importância, do tratamento de águas residuais domésticas, como

medida de gestão ambiental. A descarga no meio recetor, destas águas, sem tratamento prévio, além de poder causar problemas ambientais também pode atingir a saúde pública.

Assim, verifica-se um esforço, a nível mundial, para melhorar o desempenho ambiental em termos de recolha, transporte e tratamento de águas residuais.

As águas residuais podem ser tratadas a vários níveis, de acordo com a qualidade a que se destinam. Por exemplo, como matéria-prima, nomeadamente na rega, sendo esta medida geralmente competitiva do ponto de vista técnico-económico, além de ser ambientalmente recomendável (MARECOS, 2005).

c) GESTÃO DA ÁGUA

A água é simultaneamente uma componente ambiental, essencial para a preservação dos ecossistemas, e um recurso de elevado valor económico e de grande relevância social.

Os planos de gestão da água apresentam estratégias próprias, para alterar a pressão de serviço, melhorar a eficiência e a eficácia da utilização (componente da quantidade) e reduzir a sua contribuição na poluição do ambiente ou melhorar a qualidade da água bruta nas captações (componente da qualidade). Assim, se estabelecem ações de gestão eficiente para permitir proteger a qualidade, além de manter as reservas hídricas seguras e acessíveis, com equidade para todos os múltiplos usos e utentes, com recurso a tecnologias apropriadas, no uso e na necessidade de otimizar os recursos disponíveis.

d) GESTÃO DE ÁREAS VERDES E COBERTURA VEGETAL

Segundo o autor, Santos (2005), as áreas urbanas, como parques e jardins, públicos ou particulares, e a própria arborização de ruas e avenidas, proporcionam áreas de lazer, de prática desportiva e estudo. A vegetação urbana pode, direta e/ou indiretamente, influenciar a qualidade do ar alterando o ambiente atmosférico local.

A existência de espaços verdes promove a remoção de partículas em suspensão na atmosfera e contribuem para a atenuação do efeito da ilha de calor, no planeta.

A gestão sustentável das áreas verdes, preocupação essencialmente da política urbana, deve garantir o direito ao ordenamento e controlo do uso do solo, de forma a evitar a poluição e a degradação ambiental. Através da adoção de padrões de produção e consumo e de expansão urbana, compatíveis com limites da sustentabilidade e proteção ambiental, preservando e recuperando o meio ambiente natural construído.

Sendo assim, a quantificação e a configuração do “verde urbano” podem ser utilizadas como instrumentos e parâmetros de avaliação da qualidade ambiental em áreas urbanas.

e) GESTÃO DA QUALIDADE DO AR

As emissões de gases para a atmosfera, podem ser de diferentes naturezas: (i) Pontuais, no caso das chaminés, por exemplo; (ii) De áreas, que influenciam um grande espaço, como ocorre nos centros urbanos e complexos industriais e (iii) em série, sendo a fonte, como o nome indica, em linha.

f) GESTÃO DA PAISAGEM

Toda a paisagem é uma herança da natureza. É uma herança que não nos pertence, como não pertenceu aos que nos antecederam, nem pertencerá aos que nos sucederão. É, portando, uma herança que nos está destinada. É um processo do qual participamos e cujo destino ajudamos a dizer qual será.

A qualidade da paisagem é um dos principais indicadores ambientais de sustentabilidade e, quando analisamos uma paisagem, temos que ter atenção ao que ela nos transmite, o que ela significa para os seus próprios moradores, e para os que dela usufruem.

O sistema de espaços públicos é considerado como um dos elementos estruturadores das cidades, tanto a nível social como ecológico.

g) GESTÃO DA BIODIVERSIDADE

A biodiversidade compreende a variabilidade de organismos vivos, de todas as origens e formas, ou a totalidade dos recursos vivos (biológicos) e os recursos genéticos e seus componentes, que determinam e codificam todas as características desses seres.

O Instituto de Conservação da Natureza (ICN), entidade nacional ligada à iniciativa, insiste neste tema, criando pressão sobre as autarquias e as empresas, a fim de criar parcerias para a gestão das áreas protegidas e sítios da Rede Natura 2000.

Os cinco fenómenos estudados, que mais provocam a perda da biodiversidade, são:

- Destruição e alteração dos habitats;
- Exploração de espécies selvagens;
- Homogeneização;
- Poluição;
- Mudanças ambientais globais.

A gestão da biodiversidade é um fator crucial para a sustentabilidade das espécies. Sobretudo nesta década, em que se sentiu um crescimento económico e a construção de grandes empreendimentos, nas áreas consideradas de proteção. A gestão da biodiversidade incide sobre o levantamento das espécies, sua catalogação, e a sua manutenção, principalmente daquelas que são propícias à extinção.

3 LiderA - SISTEMA NACIONAL DE AVALIAÇÃO E CERTIFICAÇÃO DE SUSTENTABILIDADE

O sistema LiderA apoia, avalia e certifica a sustentabilidade, integrando as várias fases: projeto, construção e operação. Esta norma defende seis princípios para atingir a sustentabilidade:

- Valorizar a dinâmica local e promover uma adequada integração;
- Fomentar a eficiência no uso dos recursos;
- Reduzir o impacto das cargas (quer em valor, quer em toxicidade);
- Assegurar a qualidade do ambiente, focada no conforto ambiental;
- Fomentar as vivências socioeconómicas sustentáveis;
- Assegurar a melhor utilização sustentável dos ambientes construídos, através da gestão ambiental e da inovação.

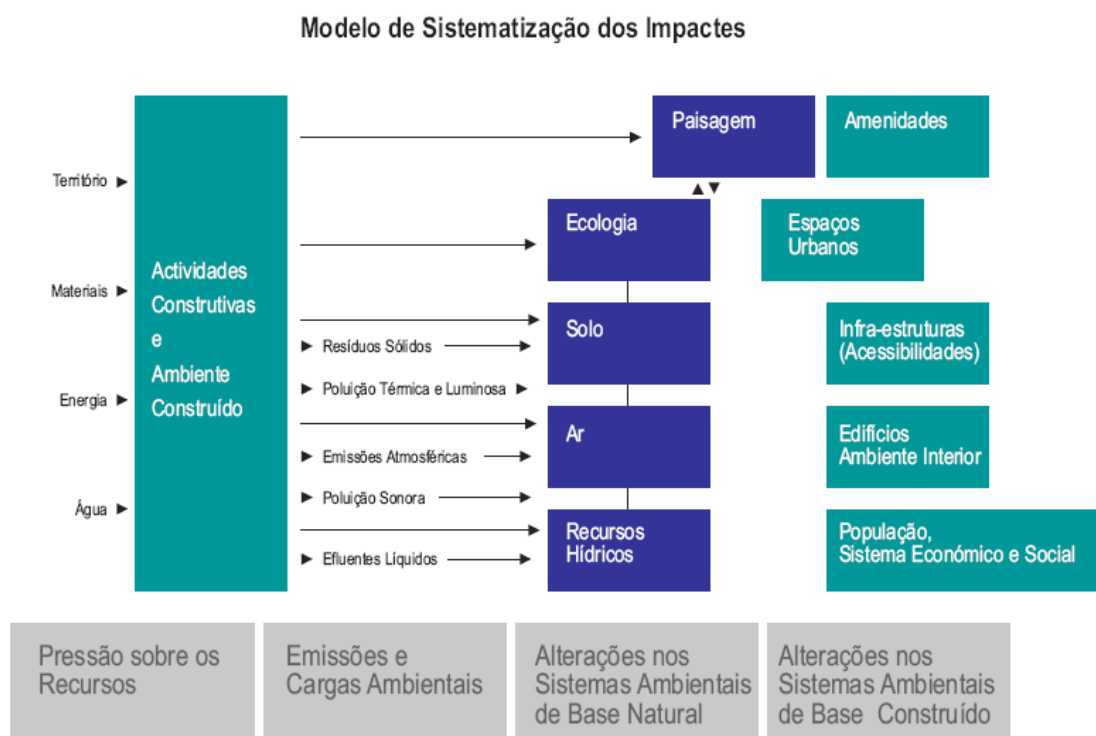


Figura 3.1 - Modelo de sistematização dos principais impactes da construção

(PINHEIRO, 2006).

A classificação LiderA – versão 2, estruturou os princípios para atingir a sustentabilidade em seis vertentes, com 22 áreas e 43 critérios (Figura 3.1):

1. Integração local, no que respeita ao solo, aos ecossistemas naturais e à paisagem e ao património;
2. Recursos, abrangendo a energia, a água, os materiais e os produtos alimentares;
3. Cargas ambientais, envolvendo os efluentes, as emissões atmosféricas, os resíduos, o ruído exterior e a poluição lumino-térmica;
4. Conforto ambiental, nas áreas da qualidade do ar, do conforto térmico e da iluminação e acústica;
5. Vivência socioeconómica, que integra o acesso para todos, os custos no Ciclo de Vida, a diversidade económica, as amenidades e a interação social e participação e controlo;
6. Condições de uso sustentável que integra a gestão ambiental e inovação.

Cada uma destas vertentes tem um peso, que permite a sua avaliação, e o somatório das várias vertentes corresponderá a 100%. Na Tabela 3.1, encontra-se a classificação do LiderA e respetiva percentagem das várias vertentes.

Segundo a Tabela 3.1, cada critério apresenta um valor, de acordo com a vertente, sendo a vertente “recursos” a de maior peso, 32% para 9 critérios. Logo cada um terá 3,56 %.

Se fosse atribuído o mesmo peso a cada critério, obter-se-iam diferentes percentagens para as vertentes, passando a ser a vertente socioeconómica a de maior peso (Tabela 3.2). O que não parece muito credível, pelo facto de que a vertente do recurso é a que provoca maiores impactes na natureza.

Tabela 3.1 - Lista de critérios da avaliação LiderA (PINHEIRO, 2013).

| Vertentes | Área | Critério | nº Critério |
|---|-------------------------------|--|-------------|
| Integração Local 6 Critérios 14% | Solo | Valorização territorial | c1 |
| | | Otimização ambiental da implantação | c2 |
| | Ecossistemas naturais | Valorização ecológica | c3 |
| | | Interligação de habitats | c4 |
| | Paisagem e Património | Integração paisagística local | c5 |
| | | Proteção e Valorização do património | c6 |
| Recursos 9 Critérios 32% | Energia | Certificação energética | c7 |
| | | Desempenho passivo | c8 |
| | | Intensidade em carbono (e eficiência energética) | c9 |
| | Água | Consumo de água potável | c10 |
| | | Gestão de águas locais | c11 |
| | Materiais | Durabilidade | c12 |
| | | Materiais locais | c13 |
| | | Materiais de baixo impacte | c14 |
| | Alimentares | Produção local de alimentos | c15 |
| Cargas Ambientais 8 Critérios 12% | Efluentes | Tratamento das águas residuais | c16 |
| | | Caudal de reutilização de águas usadas | c17 |
| | Emissões atmosféricas | Caudal de emissões atmosféricas | c18 |
| | Resíduos | Produção de resíduos | c19 |
| | | Gestão de resíduos perigosos | c20 |
| | | Reciclagem de resíduos | c21 |
| | Ruído exterior | Fontes de ruído para o exterior | c22 |
| | Poluição iluminação-térmica | Efeitos térmicos (ilha de calor) e luminosos | c23 |
| Conforto Ambiental 4 Critérios 15% | Qualidade do ar | Níveis de qualidade do ar | c24 |
| | Conforto térmico | Conforto térmico | c25 |
| | Iluminação acústica | Níveis de iluminação | c26 |
| | | Isolamento acústico/níveis sonoros | c27 |
| Vivências Sócio Económica 13 Critérios 19% | Acesso para todos | Acesso aos transportes públicos | c28 |
| | | Mobilidade de baixo impacte | c29 |
| | | Soluções inclusivas | c30 |
| | Diversidade económica | Flexibilidade - adaptabilidade aos usos | c31 |
| | | Dinâmica económica | c32 |
| | | Trabalho local | c33 |
| | Amenidades e interação social | Amenidades locais | c34 |
| | | Interação com a comunidade | c35 |
| | Participação e controlo | Capacidade de controlo | c36 |
| | | Governancia e participação | c37 |
| | | Controlo de riscos naturais - (safety) | c38 |
| | | Controlo das ameaças humanas - (security) | c39 |
| | Custos no ciclo de vida | Baixos custos no ciclo de vida | c40 |
| Uso Sustentável 3 Critério 8% | Gestão Ambiental | Condições de utilização ambiental | c41 |
| | | Sistema de gestão ambiental | c42 |
| | Inovações | Inovações | c43 |

Tabela 3.2 – Peso das vertentes da Classificação LiderA.

| Vertentes | % | Critérios | % Cada critério |
|---------------------------|----|------------|-----------------|
| Integração local | 14 | 6 | 2,33 |
| Recursos | 32 | 9 | 3,56 |
| Cargas ambientais | 12 | 8 | 1,50 |
| Conforto ambiental | 15 | 4 | 3,75 |
| Vivências socioeconómicas | 19 | 13 | 1,46 |
| Uso sustentável | 8 | 3 | 2,67 |
| TOTAL % | | 100 | |

Tabela 3.3 – Classificação LiderA, com o mesmo peso nos 43 critérios.

| Vertentes | % | Critérios | % Cada critério |
|---------------------------|----|------------|-----------------|
| Integração local | 14 | 6 | 2,33 |
| Recursos | 21 | 9 | 2,33 |
| Cargas ambientais | 19 | 8 | 2,33 |
| Conforto ambiental | 9 | 4 | 2,33 |
| Vivências socioeconómicas | 30 | 13 | 2,33 |
| Uso sustentável | 7 | 3 | 2,33 |
| TOTAL % | | 100 | |

Visto a sustentabilidade incidir nos três grandes pilares: económico, social e ambiental, para ter o sistema em equilíbrio cada pilar deverá pesar 33,33%.

Na Tabela 3.4. encontram-se os vários critérios de acordo com os respetivos pilares da sustentabilidade.

Tabela 3.4 – Os critérios da classificação Lidera, distribuídos pelos três pilares da sustentabilidade.

| Pilar social | | 33,33 % | Pilar ambiental | | 33,33 % | Pilar económico | | 33,33% | 100 % |
|--|------|---------|--|--|---------|-------------------------------------|--|--------|-------|
| | | | Valorização territorial | | 0,95 | | | | |
| | | | Otimização ambiental da implantação | | 0,95 | | | | |
| | | | Valorização ecológica e interligação de habitats | | 1,90 | | | | |
| | | | Integração paisagística local | | 0,95 | | | | |
| | | | Proteção e valorização património | | 0,95 | | | | |
| | | | Certificação energética | | 0,95 | Certificação energética | | 1,75 | |
| | | | Desenho passivo | | 0,95 | Desenho passivo | | 1,75 | |
| | | | Intensidade em carbono | | 0,95 | Intensidade em carbono | | 1,75 | |
| | | | Consumo de água potável | | 0,95 | Consumo de água potável | | 1,75 | |
| | | | Gestão das águas locais | | 0,95 | Gestão das águas locais | | 1,75 | |
| | | | Durabilidade | | 0,95 | Durabilidade | | 1,75 | |
| | | | Materiais locais | | 0,95 | Materiais locais | | 1,75 | |
| | | | Materiais de baixo impacte | | 0,95 | Materiais de baixo impacte | | 1,75 | |
| | | | Produção local de alimentos | | 0,95 | Produção local de alimentos | | 1,75 | |
| | | | Tratamento de águas residuais | | 0,95 | | | | |
| | | | Caudal de reutilização de águas usadas | | 0,95 | | | | |
| | | | Emissões atmosféricas | | 0,95 | | | | |
| | | | Produção e reciclagem de resíduos | | 1,90 | | | | |
| | | | Gestão de resíduos perigosos | | 0,95 | | | | |
| | | | Fontes ruído para o exterior | | 0,95 | | | | |
| | | | Efeitos térmicos (ilha de calor) e luminosos | | 0,95 | | | | |
| Níveis qualidade do ar | 1,67 | | Níveis qualidade do ar | | 0,95 | | | | |
| Conforto térmico | 1,67 | | Conforto térmico | | 0,95 | | | | |
| Níveis de iluminação | 1,67 | | Níveis de iluminação | | 0,95 | | | | |
| Isolamento acústico | 1,67 | | Isolamento acústico | | 0,95 | | | | |
| Transportes públicos | 1,67 | | Transportes públicos | | 0,95 | Transportes públicos | | 1,75 | |
| Mobilidade de baixo impacte | 1,67 | | Mobilidade de baixo impacte | | 0,95 | Mobilidade de baixo impacte | | 1,75 | |
| Soluções inclusivas | 1,67 | | Soluções inclusivas | | 0,95 | Soluções inclusivas | | 1,75 | |
| Flexibilidade | 1,67 | | | | | Flexibilidade | | 1,75 | |
| Dinâmica económica e trabalho local | 3,33 | | | | | Dinâmica económica e trabalho local | | 3,50 | |
| Amenidades locais e interação com a comunidade | 3,33 | | | | | | | | |
| Capacidade de controlo | 1,67 | | | | | | | | |
| Governância e participação | 1,67 | | | | | | | | |
| Controlo de riscos naturais | 1,67 | | Controlo de riscos naturais | | 0,95 | | | | |
| Controlo de ameaças humanas | 1,67 | | Controlo de ameaças humanas | | 0,95 | | | | |
| Baixos custos no ciclo de vida | 1,67 | | | | | Baixos custos no ciclo de vida | | 1,75 | |
| Condições de utilização ambiental | 1,67 | | Condições de utilização ambiental | | 0,95 | Condições de utilização ambiental | | 1,75 | |
| Sistema de gestão ambiental | 1,67 | | Sistema de gestão ambiental | | 0,95 | Sistema de gestão ambiental | | 1,75 | |
| Inovações | 1,67 | | Inovações | | 0,95 | Inovações | | 1,75 | |

Após a obtenção do valor de cada critério, poderá avaliar-se a eficiência ambiental e da sustentabilidade. Ao agruparem-se os desempenhos dos critérios, obtém-se o desempenho em cada área. Por outro lado, ao ponderar cada área encontra-se o posicionamento na vertente e ao efetuar a ponderação para cada vertente encontra-se a classe de sustentabilidade das soluções analisadas, através da escala apresentada na Figura 3.2.

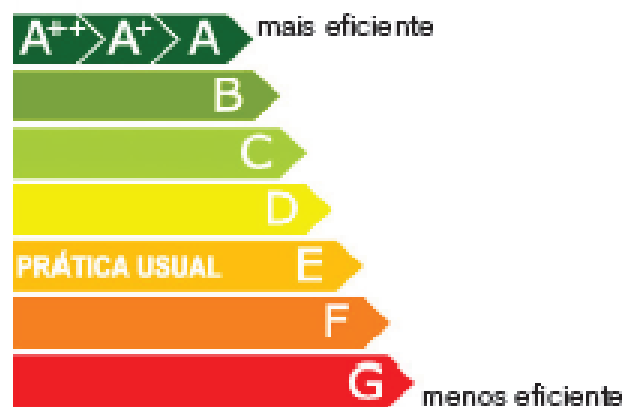


Figura 3.2 - Classes de desempenho atribuídas aos critérios, de acordo com o sistema LiderA (PINHEIRO, 2013).

Como se pode observar na figura 3.2, a escala menos eficiente corresponde à classe G e a mais eficiente é a que apresenta um maior nível de desempenho, logo classe A. Assim os limiares estabelecidos permitem, de acordo com um valor de referência ou atribuição de número de créditos, atribuir uma classe a cada critério.

Tabela 3.5 - As várias classes da avaliação LiderA (PINHEIRO, 2013).

| Classe | % de melhoria face à classe E |
|----------------------------------|-------------------------------|
| A ⁺⁺ (mais eficiente) |]75-90] |
| A ⁺ |]50-75] |
| A |]37.5-50] |
| B |]25-37.5] |
| C |]12.5-25] |
| D |]0-12.5] |
| E (prática comum) | Limiar0 |
| F | Não identificado |
| G | Não identificado |

O reconhecimento ou a certificação de um empreendimento pelo sistema LiderA somente é atribuído quando o desempenho ambiental é igual ou superior à classificação C.

4 LEVANTAMENTO DE INFORMAÇÃO ACERCA DO CASO EM ESTUDO – Vila Nova de Santo Estêvão

4.1 LOCALIZAÇÃO GEOGRÁFICA

O empreendimento que se apresenta como caso de estudo está situado na freguesia de Santo Estêvão, Herdade da Aroeira, no concelho de Benavente. Foi construído para constituir uma oferta imobiliária de qualidade, para a grande Lisboa, um local de estudo para fixar residência permanente, com qualidade de vida e em comunhão com a natureza.

Vila Nova de Santo Estêvão encontra-se inserida na Charneca do Ribatejo, localiza-se na margem direita do rio Almansor ou Ribeira de Santo Estêvão, na região do Ribatejo. Trata-se de uma região que compreende terras de cultivo e pastagem. As condições naturais de implantação favorecem, atualmente, o desenvolvimento agroturístico.

Na Figura 4.2 apresenta-se um esboço sobre a localização do empreendimento em relação aos principais núcleos e infraestruturas circundantes.



Figura 4.1 – Localização de Vila Nova de Santo Estêvão.

4.2 ENQUADRAMENTO GEOGRÁFICO LOCAL

A área intervencionada tem cerca de 80% dos 445 hectares, com espaços verdes. No planeamento deste projeto foi preocupação o nível da integração das construções e da conservação/melhoramento do ecossistema envolvente. Trinta por cento dos espaços verdes são ocupados sob a forma de equipamentos desportivos, 38% sob a forma de áreas ajardinadas privadas e 12% de áreas públicas (proteção e enquadramento).

Em termos de fisionomia a área do empreendimento é caracterizada pelo domínio de matos e montado de sobro, instalados sobre terrenos saibrosos. Parte desta área foi ocupada por manchas florestais de Pinheiro manso. As duas lagoas pertencentes ao campo de golfe e a albufeira, contribuem para o abrigo e diversidade de vários ecossistemas.

Como denominador comum temos os solos de natureza predominantemente podzóis, solos ácidos, cuja evolução é condicionada pela presença de húmus, caracterizado por mineralização lenta de matéria orgânica fresca, característico pela presença de um horizonte de acumulação de ferro e alumínio e /ou matéria orgânica, sob um horizonte lixiviado. Também pode ser classificado como Arenossolos, devido à grande espessura do horizonte lixiviado.

Do ponto de vista do património natural é uma região com baixa densificação da rede viária, que apresenta uma vantagem para as comunidades florísticas e faunísticas.

Esta zona é caracterizada por verões prolongados e invernos moderadamente chuvosos e amenos, como características climáticas modeladoras da paisagem vegetal.

As preocupações, na altura de projeto, para as principais características deste empreendimento foram:

- Baixa densidade populacional e de ocupação edificada: a densidade habitacional de apenas 9 habitantes por hectare e a tipologia de construção dominante é a de moradias unifamiliares, com a possibilidade de implantação das construções nos lotes sem destruição do coberto arbóreo existente (principalmente sobreiros, pinheiros mansos e outra vegetação de interesse ecológico). A implantação das construções apenas ocupará cerca de 5% do total.
- Área para atividades de lazer (atividades que aproximam Homem e Natureza- golfe, centro hípico, ténis, desporto de manutenção e percurso de passeio).
- Áreas reservadas a equipamentos gerais (posto médico, escola, infantário, capela, área comercial, restaurante e Club house).

- Infraestruturas (rede viária, redes de água, esgotos, eletricidade, telefones, distribuição de TV, ETAR, albufeira, Hotel).

Neste empreendimento as áreas destinadas à construção de moradias estão subdivididas em lotes de 3 tipos:

1. **Lotes tipo urbano** – lotes com áreas médias de 1100m² e com um índice máximo de construção de 35% - 140 lotes (lotes Casal da Cegonha e lotes Casal da Ribeira).
2. **Lotes tipo urbano-rural** – lotes com áreas entre 2000 m² e 2600 m², com índice de construção máximo de 25% - 480 lotes (Casas do Sobral, Vivendas do Golfe e Moradias do Lago).
3. **Lotes do tipo rural** – lotes com áreas de cerca de 20 000 m² - 27 lotes situados na periferia da propriedade (Quintinhas da Vila).

Este projeto tinha previsto a construção de um Hotel junto ao golfe, de uma estalagem, de dois Aldeamentos turísticos, um clube de ténis e um centro hípico (com picadeiro e boxes), mas nunca foram alcançados.

O empreendimento Vila Nova de Santo Estêvão além das habitações contém:

- **Uma Albufeira** com um espelho de água de cerca de 17 hectares para desportos/ atividades náuticas não motorizadas.
- **Um Campo de golfe** com cerca de 72 hectares, com 18 buracos e uma zona de treino.
- **Um Campo de obstáculos**, para provas hípicas.
- **Um Club house** com restaurante e cafetaria.
- **Uma zona de desporto informal.**

As **Redes viárias** existentes no empreendimento têm uma faixa de rodagem com 7,5m de largura, nos arruamentos de maior tráfego e os restantes com 6,5 metros. Os arruamentos são completados por passeios executados em calçadinha de vidro.

A **Rede de abastecimento de água** tem uma captação própria, através de furos de grande profundidade. A água captada, depois de devidamente tratada para assegurar a sua potabilidade, é armazenada num sistema de reservatórios apoiados no terreno e por uma torre de pressão. A sua

distribuição é assegurada por uma rede do tipo misto, executada em PVC rígido, com uma pressão que não deverá ultrapassar os 6 kg/cm². As malhas e ramos da rede de distribuição são seccionados por nós, para permitir uma gestão eficiente de todo o sistema e permite isolar troços curtos para efeitos de reparação.

A **Rede de esgotos** devido à área extensa e declives muito suaves contém várias estações elevatórias, com o fim, de promover o escoamento pressurizado até à estação de tratamento, excetuo na 2ª fase do empreendimento, em que o escoamento é gravítico. Os coletores são em tubo PVC rígido- PN6 nas zonas gravíticas e PN10 nas condutas elevatórias. Nas redes sem pressão existem caixas de visita em todos os pontos de mudança de direção ou inclinação dos coletores.

A **Rede de drenagem de águas pluviais** está implantada ao longo dos arruamentos, com um traçado muito próximo do da rede de esgotos domésticos. Os coletores pluviais são encaminhados para as linhas de água existentes, contribuindo, também, para a alimentação da albufeira da barragem. Apenas os caudais coletados nas áreas pavimentadas, e portanto impermeabilizadas, são encaminhados para as linhas de água de forma a não haver contaminação. A entrada da água meteórica faz-se através de sumidouros e/ou sarjetas, dispondo de caixas para retenção de areias e, também. Tal como na rede de drenagem de águas residuais domésticas também existem caixas de visita pluvial em todos os pontos de mudança de direção ou de inclinação dos coletores.

A **Estação de Tratamento de Águas Residuais (ETAR)** promove a redução da carga poluidora, utilizando um processo de tratamento biológico em biomassa dispersa, sistema de lamas ativadas, em regime de arejamento prolongado.

O empreendimento ainda possui instalação de **rede de gás, de rede de instalação elétrica e rede telefónica**.

4.3 CARACTERIZAÇÃO DA FLORA

A caracterização da flora e da vegetação típica da zona é importante para permitir um correto diagnóstico das espécies, mais adequadas. As alterações induzidas pelas necessidades de rega do campo de golfe foram tomadas em consideração, por determinarem alterações nas condições preexistentes. Na tabela 4.1 encontram-se listadas as espécies mais vulgares do empreendimento em estudo, no que diz respeito às herbáceas, arbustivas e arbóreas.

Tabela 4.1 – As espécies mais típicas encontradas no empreendimento Vila Nova de Santo Estêvão.

| | Nome comum | Nome científico |
|------------------|--------------------|---|
| Arbustos | Tojos | <i>Ulex australis subsp. welwitschianus</i> <i>Ulex jussiaei</i> |
| | Sargaço | <i>Cistus salvifolius</i> |
| | Urze-das-vassouras | <i>Erica scoparia</i> |
| | Murta | <i>Myrtus communis</i> |
| | Torga | <i>Calluna vulgaris</i> |
| | Medronheiro | <i>Arbutus unedo</i> |
| | Roselha | <i>Cistus crispus</i> |
| Árvores | Pinheiro bravo | <i>Pinus pinaster</i> |
| | Pinheiro manso | <i>Pinus pinea</i>) |
| | Sobreiro | <i>Quercus suber</i> |
| Herbáceas | Aveia brava | <i>Avena barbata</i> |
| | Borragem | <i>Borago officinalis</i> |
| | Cardos | <i>Eryngium dilataum</i> <i>Galactites tomentosa</i> |
| | Diabelha | <i>Plantago coronopus</i> |
| | Trevo-comum | <i>Trifolium arvense</i> |
| | Malmequer bravo | <i>Bellis perennis</i> |

4.4 CARACTERIZAÇÃO DA FAUNA

Todas as espécies de vida selvagem requerem quatro elementos básicos para sobreviver: alimento, água para beber, abrigo para proteção e espaço necessário para continuar os requisitos básicos da vida. A combinação destes quatro elementos é a chave para uma boa gestão de habitats de vida selvagem e garantirá uma harmonia adequada.

A fauna que domina a Herdade da Aroeira encontra-se na Tabela 4.2.

Tabela 4.2 - A Fauna existente no empreendimento Vila Nova de Santo Estêvão.

| | Nome comum | Nome científico |
|------------------|-------------------------|------------------------------|
| Anfíbios | Rã verde | <i>Rana perezi</i> |
| | Lagartixa | <i>Podarcis hispânica</i> |
| | Cobra de água | <i>Natrix maura</i> |
| Aves | Garça boideira | <i>Bubulcus ibis</i> |
| | Garça cinzenta | <i>Ardea cinerea</i> |
| | Pato Real | <i>Anas platyrhynchos</i> |
| | Águia asa redonda | <i>Buteo buteo</i> |
| | Perdiz vermelha | <i>Alectoris rufa</i> |
| | Galinha de água | <i>Gallinula chloropus</i> |
| | Poupa | <i>Upupa epops</i> |
| | Pica pau malhado grande | <i>Dendrocopus major</i> |
| | Melro | <i>Turdus merula</i> |
| | Estorninho preto | <i>Sturnus unicolor</i> |
| | Pardal | <i>Passer domesticus</i> |
| | Corvo | <i>Corvus corax</i> |
| Mamíferos | Toupeira | <i>Talpa occidentalis</i> |
| | Coelho | <i>Oryctolagus cuniculus</i> |
| | Lebres | <i>Lepus granatensis</i> |
| | Javali | <i>Sus scrofa</i> |

4.5 CARACTERIZAÇÃO DA BACIA HIDROGRÁFICA DA REGIÃO

O empreendimento está localizado sobre a bacia do Tejo. É o rio mais extenso da Península Ibérica. A sua bacia hidrográfica é a terceira mais extensa na península, atrás do rio Douro e do rio Ebro. Nasce em Espanha - onde é conhecido como *Tajo* - a 1 593 m de altitude na Serra de Albarracín, e desagua no Oceano Atlântico, banhando Lisboa, após um percurso de cerca de 1 007 km. A sua bacia hidrográfica é de 80 600 km² (55 750 km² em Espanha e 24 850 km² em Portugal), sendo a segunda mais importante da Península Ibérica depois da do rio Ebro.

Nas suas margens ficam localidades espanholas como Toledo, Aranjuez e Talavera de la Reina, e portuguesas como Abrantes, Santarém, Salvaterra de Magos, Vila Franca de Xira, Alverca do Ribatejo, Forte da Casa, Póvoa de Santa Iria, Sacavém, Alcochete, Montijo, Barreiro, Seixal, Almada e Lisboa (http://pt.wikipedia.org/wiki/Rio_Tejo).

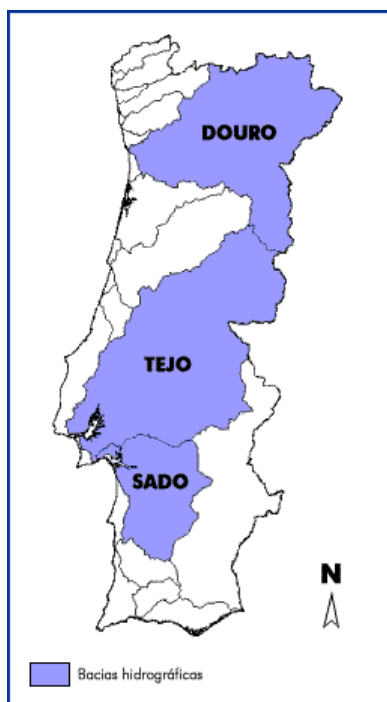


Figura 4.2 – Bacia hidrográfica onde está inserido o empreendimento Vila Nova de Santo Estêvão.

4.6 AS INFRAESTRUTURAS DO EMPREENDIMENTO QUE VÃO SER AVALIADAS

As infraestruturas do empreendimento que vão ser avaliadas são as seguintes:

- Campo de Golfe e suas infraestruturas
- Albufeira
- ETAR

Nos subcapítulos seguintes desenvolvem-se estas componentes da análise.

4.6.1 CAMPO DE GOLFE E SUAS INFRAESTRUTURAS

O Santo Estêvão Golfe é um campo com 18 buracos, de 72 hectares, um comprimento de 6382 metros e desenhado pelo Arquiteto Donald Steel. Tendo sido inaugurado em Outubro do ano de 2004. É um campo que está integrado num ambiente relaxante, em harmonia com a natureza e as casas do empreendimento ladeiam o campo de golfe. É um campo plano e com a maior parte da

vegetação típica da localização, sobretudo o pinheiro e o sobreiro (<http://www.santoestevaogolfe.com/>).

O campo está dividido por várias áreas: greens, tees, fairways, semi-rough, rough e zona de treino.



Figura 4.3 – Constituição de um buraco de golfe.

Totalizando a área que envolve o jogo, o valor de 36 hectares.

Cada buraco é composto por:

- **Tee – zona de partida**, com cerca de 100 m², plana, relvada e sobrelevada para permitir observar o buraco.
- **Fairway – percurso**, com cerca de 30 a 50 m de largura, relvada e cortada a cerca de 15 mm de altura.
- **Greens** - superfície com relva mais fina e cortada a cerca de 4 mm, onde se encontra o buraco, assinalado com uma bandeira. A área varia entre 300 a 700 m².
- **Obstáculos**, dispostos ao longo do buraco e à volta do green, podem ser charcos, lagos, ribeiros ou obstáculos de areia (bunkers).
- A **natureza** constitui o resto da paisagem e participa do jogo, já que é a envolvente de todos os buracos. Os jogadores de golfe chamam **rough**, que significa selvagem.



Figura 4.4 – Desenho de Santo Estêvão Golfe.

O tipo de relva selecionado para este campo foi relva de estação fria, que são mais sensíveis ao calor e que se mantém mais ativas durante os períodos frios (variedade festucas, Lolium e Agrostis).

A manutenção do campo é feita por uma equipa de 7 colaboradores, desde um Greenkeeper, mecânico, responsável de rega e jardineiros, variando o número de colaboradores, de acordo com a sazonalidade.

Apresenta umas instalações de apoio, designado por edifício técnico, onde se encontra os equipamentos necessários para a manutenção do mesmo.

SISTEMA DE REGA

O abastecimento de água do campo Santo Estêvão Golfe é feito através de um único furo – AC5, localizado junto às instalações da manutenção do campo. Este sistema permite extrair 50 l/s, permitindo uma janela de rega de 10 horas em períodos de ponta (verão). A estação de bombagem é constituída por três bombas principais – ROVATTI (Anexo IV).

O sistema de rega é dividido em três partes: sistema hidráulico, sistema elétrico e sistema de gestão de rega.

O sistema hidráulico é constituído por uma estação de bombagem e um reservatório de compensação. Este reservatório é um tanque pré-fabricado, com uma capacidade de 500 m³, diâmetro 14,57 m e altura de 3,12 m, com parede de suporte em chapa galvanizada ondulada, com os painéis unidos, por um sistema específico de porca e parafuso de aço inoxidável. A parede está assente numa fundação de betão armado. O interior do depósito é isolado com uma tela sintética de polietileno, cortada e colada a quente e fixa ao rebordo superior do tanque. A cobertura é amovível (para limpeza e inspeção) e opaca (para restringir o crescimento de algas). Este reservatório está equipado com três sensores de nível (cheio – 500 m³, um terço – 167 m³ e o inferior a meio metro acima do nível de fundo do reservatório).

A rede de distribuição de água divide-se nas seguintes componentes:

- Principal (que liga a estação de bombagem à estação secundária).
- Secundária (que liga a rede primária às unidades de rega).
- Unidades de rega (aspersores e blocos de aspersores).

Todas as tubagens são de polietileno de alta densidade, soldadas por Termo fusão.

O sistema elétrico consiste numa unidade de controlo central, que coordena a operação das unidades de rega, que estão agrupadas em setores de rega. Cada setor de rega corresponde a uma estação no controlador. Nos greens cada estação é constituída por um só aspersor. Quanto menos unidades de rega houver por setor, maior será o controlo sobre o sistema de rega. Nos fairways existem dois ou três aspersores de rega por setor. Nas zonas de tees e semi-rough é um sistema em bloco (uma electroválvula comanda vários aspersores).

Por fim, o sistema de gestão, permite gerar informação útil para a operação do sistema de rega (udómetro, estação meteorológica e sondas de humidade). A gestão hídrica permite repor a água perdida pelo solo, para a sobrevivência da relva. Ou seja, o défice hídrico é estimado através da evapotranspiração (evaporação + transpiração), e dessa forma, a quantidade que é necessário regar.

Os consumos de água são otimizados recorrendo à rega informatizada do campo de golfe, à gestão adequada do furo e ao controlo dos níveis do aquífero.

GESTÃO DE RESÍDUOS

Os resíduos são quaisquer substâncias ou objetos de que o detentor se desfaz, ou tem intenção de se desfazer. Os produzidos na manutenção do campo de golfe são os que se podem observar na Tabela 4.3.

Tabela 4.3– Resíduos produzidos no Campo de Santo Estêvão Golfe.

| | |
|---------------------------------|--|
| Campo de Golfe | Aparas de relva |
| | Restos de folhas e troncos, provenientes de poda e limpeza |
| | Latas, garrafas de plástico, alguns orgânicos |
| Clube house | Latas, garrafas de plástico, vidro e restos alimentos |
| Oficina e Armazém | Solventes |
| | Agentes de limpeza |
| | Lubrificantes (óleos usados) |
| | Sucata metálica |
| | Filtros |
| | Baterias (acumuladores de chumbo) |
| | Materiais avariados |
| Laboratório Fitofármacos | Embalagens vazias |
| | Eventuais derrames |

4.6.2 ALBUFEIRA

A construção da albufeira ocorreu entre Abril e Dezembro de 2003 e foi concebida e dimensionada atendendo a critérios paisagísticos e de forma a minimizar os impactes ambientais.

A Barragem intersecta uma linha de água afluente da Ribeira de Trejoito, numa secção com uma bacia hidrográfica com 2,3 km² de área, e tem como principal objetivo a criação de um plano de água para fins lúdicos.

A sua altura, na maior extensão, varia entre 5 e 7 metros, atingindo pontualmente um máximo de 10,8 metros na zona central do Vale. É constituída por um perfil que incorpora materiais de aterro, com origens distintas consoante a sua localização no perfil.

A Barragem é feita em terra, terá uma parte central constituída por materiais argilosos, de modo a não permitir a passagem de água para jusante, por infiltração.

Os materiais do núcleo, vala corta-águas e tapete impermeabilizante de montante são de natureza argilosa. Para incorporar os maciços estabilizadores utilizaram-se materiais arenosos explorados, numa zona, a montante da área da albufeira.

A barragem tem um comprimento do coroamento de 120 m, onde passa um arruamento urbano, que é a estrada principal do empreendimento Turístico, com faixas de rodagem e bermas com 7,5 m de largura total. O coroamento foi fixado à cota 35,00, ou seja, 2,00 m e 1,36 m acima da quota do nível

de pleno armazenamento (NPA) e do nível de máxima cheia (NMC), respetivamente. O volume da albufeira é de $393 \times 10^3 \text{ m}^3$.

Esta obra interceta uma bacia hidrográfica, com cerca de 240 hectares, na sua maior parte pertencentes à Urbanização, onde se calcula que escoem em média 260.000 m³ de água, em resultado da chuva caída anualmente.

O controlo de percolação da água no corpo da barragem é garantido através de um sistema drenante constituído por um dreno vertical, tapetes coletores sub - horizontais e um tapete drenante de saída.

O núcleo central prolonga-se na fundação através duma vala corta-águas e, para montante, através de um tapete impermeabilizante de montante, e com um filtro a jusante do núcleo, junto á margem esquerda.

- i) Na margem esquerda, a vala corta-águas ficou assente sobre uma camada de argila.
- ii) Na margem direita e grande parte do fundo do vale encontra-se “suspensa” nas areias.

O paramento de montante, com inclinação de 7V / 6H, é protegido contra a ação erosiva das ondas geradas na albufeira por uma camada de enrocamento.

O paramento de jusante, com inclinação de 1V / 2,5H, é protegido contra a ação erosiva da chuva por revestimento vegetal.

O descarregador de cheias, inserido no lado esquerdo, é constituído por uma soleira descarregadora em labirinto, com desenvolvimento da soleira de 10,5 m, seguida de um canal de secção retangular, com 3 m de largura de rasto, de uma bacia de dissipação do tipo III do BUREC. A restituição é feita por um canal de secção trapezoidal.

Nas paredes desta Barragem, inserem-se um descarregador de superfície e um descarregador de fundo, responsáveis pela segurança da obra e da sua conservação.

A descarga de fundo, localizada mais próximo da vertente direita, localizada no leito de estiagem, é equipada a montante por uma válvula de Borboleta DN700 mm de diâmetro e constituída por uma conduta de 700 mm de diâmetro e cerca 62 m de extensão. É equipada a jusante por uma comporta mural DN700 mm de orifício circular com acionamento por volante e válvula de cunha DN200 mm.

Assim, o risco potencial da barragem é considerado baixo. De acordo com a classificação das Normas de Observação e Inspeção de Barragens. Trata-se de uma barragem de Classe C, com um índice global de risco estimado em 8,0 (ANEXO V).

4.6.3 ETAR

A Estação de Tratamento de Águas Residuais do Clube de Santo Estêvão, propriedade de C.I.H.A. SA. Baseia-se num processo de tratamento biológico clássico do tipo de lamas ativadas, precedido de unidades de elevação e de pré-tratamento.

Na fase sólida as lamas secundárias em excesso, suficientemente mineralizadas, são desidratadas em leitos de secagem, para poderem ser utilizadas na agricultura ou em aterro sanitário, mas devido à pequena quantidade, nunca foram recolhidas.

Foi concebida para dar resposta a uma população de cerca de 2 000 habitantes, para servir a 1ª fase do empreendimento e posteriormente ampliada para 4000 habitantes (1ª fase + 2ª fase).

De acordo com os cálculos de dimensionamento da rede de drenagem e das estações elevatórias, o caudal de ponta máximo que poderá afluir à ETAR na 1ª fase é de 48 l/s e corresponderá ao funcionamento em simultâneo das várias estações elevatórias.

O tanque de regularização apresenta uma área de 200 m³, que amortecerá as pontas originadas pelo funcionamento em simultâneo dos sistemas de bombagem.

As águas residuais coletadas pelos sistemas de drenagem e depois tratadas são devolvidas e reintegradas no meio natural, através de lixiviação pelos solos e cursos de água.

Esta ETAR consiste num sistema de Lamas Ativadas em regime de mistura total, em baixa carga (regime de arejamento prolongado), porque o principal objetivo consiste na redução do conteúdo orgânico sem procedimentos excessivamente complexos.

Estes processos biológicos são eficientes e económicos porque permitem a coagulação e remoção dos sólidos coloidais, não decantáveis e a estabilização da matéria orgânica, através do recurso a culturas mistas de microrganismos, que na sua atividade metabólica consomem a matéria carbonácea e os nutrientes que se pretendem eliminar. Assegura-se apenas a produção do ambiente necessário (por exemplo, o nível de oxigénio necessário ao desenvolvimento aeróbio das culturas) e ao seu controlo efetivo.

O esquema de tratamento é constituído essencialmente:

- Unidade de tratamento preliminar, onde serão removidos os sólidos de maiores dimensões das águas residuais afluentes à ETAR.
- Elevação inicial, com três grupos eletrobomba, sendo um de reserva, ligada a tanque de regularização de caudal.
- Unidade para remoção de areias e gorduras.

- Unidade de tratamento biológico constituído por tanques de arejamento, seguidos de decantação secundária com recirculação de lamas.
- Unidade de desinfecção final, composta por um tanque de contacto.
- Descarga final com emissário e lançamento na linha de água.

A fase sólida contém uma unidade de desidratação de lamas composta por 8 leitos de secagem, em que, o líquido filtrado retorna à entrada.

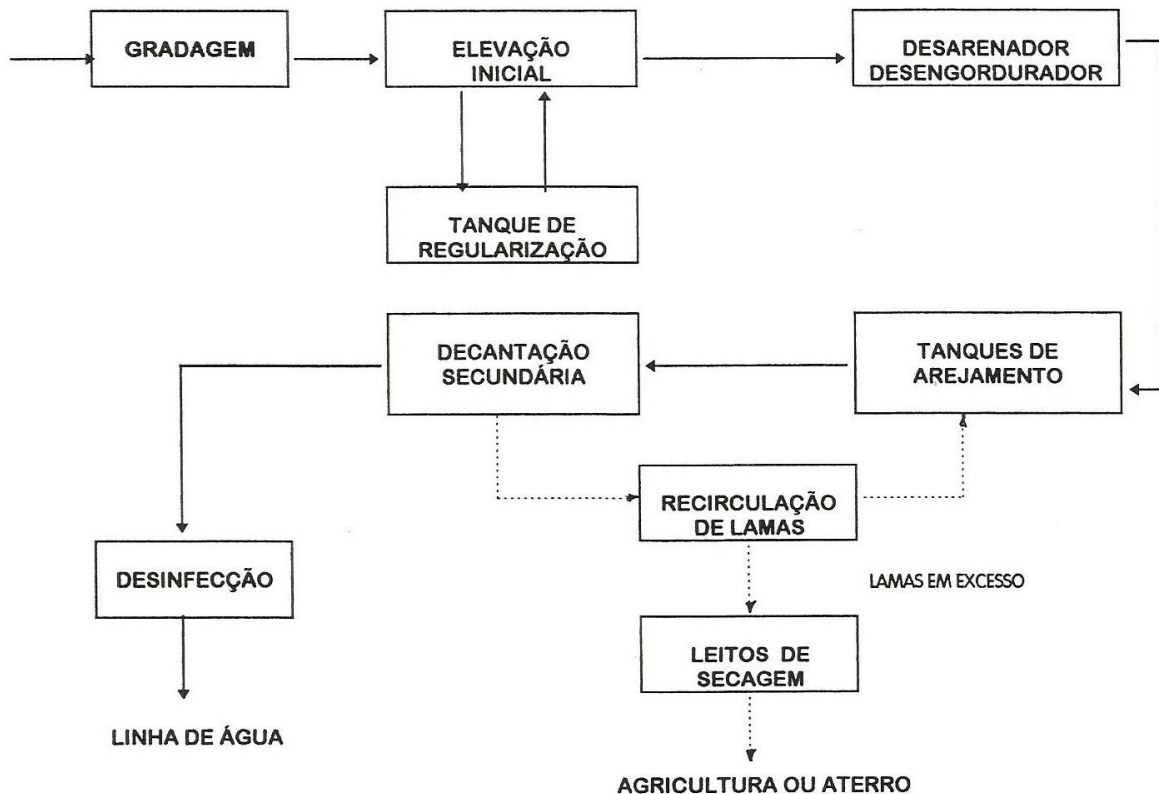


Figura 4.5 – Funcionamento da ETAR de Vila Nova de Santo Estêvão.

Na figura 4.5 explica o funcionamento da ETAR. As águas provenientes do coletor efluente são conduzidas para uma caixa e a partir da qual dão entrada nos órgãos da ETAR. Dada a profundidade a que chegam os coletores à ETAR torna-se necessário elevar os caudais para os órgãos de tratamento. Antes da elevação, para evitar entupimentos nas bombas existe uma grade de limpeza mecânica do tipo tamisador, com malha de 5 mm. Os detritos aí retirados são compactados e removidos diretamente para um contentor. Em paralelo existe uma grade manual para possíveis situações de problemas, com a grade mecânica.

As bombas dispõem de uma geometria adequada à elevação de sólidos com dimensões até 80 mm. Segue-se a descarga, para o tanque de regularização, através da estação elevatória.

O by-pass geral à ETAR faz-se através da descarga de emergência fechando a comporta de entrada no poço da obra de entrada.

A elevação inicial, cuja necessidade é determinada pelas cotas do coletor afluyente é efetuada por grupos eletrobomba submersíveis (13 l/s) e conduz as águas residuais à primeira etapa do circuito – pré-tratamento – que inclui as seguintes operações físicas unitárias: remoção de areias e óleos e gorduras.

A remoção de areias e óleos e gorduras é efetuada em desarenador de fluxo helicoidal, tipo canal, com seção trapezoidal, com insuflação de ar, servindo também para eliminar os cheiros e separar a matéria orgânica. Segue para um tanque arejado, onde são feitas, simultaneamente, estas duas operações: as areias são depositadas no fundo e retiradas por um raspador de fundo, suspenso numa ponte rolante que se desloca longitudinalmente ao longo do desarenador, para um pequeno poço de onde são extraídas.

Um raspador de superfície acoplado à ponte, transporta as gorduras e escumas para uma calha, no topo do canal, a partir da qual são encaminhadas graviticamente para um pequeno tanque, onde se opera a separação do líquido associado.

O tanque de regularização possui dimensões que permitem que a ETAR funcione em melhores condições homogeneizadas, com um caudal aproximadamente constante ao longo do dia (regulável mas previsto como 26 l/s). Foi dimensionado para receber o caudal em excesso que aflua a ETAR por um período ininterrupto de duas horas.

Os sólidos removidos na gradagem são armazenados depois de previamente compactados, para onde são lançados diretamente ou manualmente, para os provenientes da grade de limpeza.

As areias são extraídas por sistema de air-lift, para um contentor próprio.

Os óleos e gorduras são conduzidos graviticamente para contentores, para o transporte para o destino final.

Todo o líquido resultante das operações de separação reentra no circuito de tratamento.

Para o tratamento secundário, biológico, são necessários tanques de oxidação e sedimentação:

- Tanque de oxidação – Tanques dimensionados para um período específico de residência das células, nos quais é produzido um ambiente aeróbico, com arejadores de superfície, permitindo o desenvolvimento, em suspensão, de cultura bacteriana.
- Tanques de sedimentação final – nos tanques de oxidação o efluente é conduzido a uma câmara de repartição para a decantação final. Esta processa-se em decantadores gravíticos convencionais.

As lamas decantadas são retiradas, com recurso a bombas submersíveis, sendo recirculadas, numa razão específica, aos tanques de oxidação e o excedente conduzido aos leitos de secagem para serem desidratados.

Foi previsto que o efluente final sofresse um tratamento de desinfecção com adição de hipoclorito de sódio. A injeção deste reagente foi projetada para ser executada no interior de um tanque de mistura lenta, do tipo “chicane”.

5 APLICAÇÃO DO MODELO DE INTEGRAGÃO E AVALIAÇÃO

5.1 INTRODUÇÃO AO CAPÍTULO

Na presente dissertação optou-se por aplicar o modelo proposto no Capítulo 3, às três principais infraestruturas do empreendimento de Vila Nova de Santo Estêvão, de forma a apurar a classe final de desempenho de cada uma, ao nível da sustentabilidade.

Adicionalmente realizou-se uma análise menos profunda ao desempenho das redes viárias, à utilização da água na rega da zona de enquadramento, à eficácia do tratamento de esgotos e aos consumos de eletricidade na iluminação pública.

Optou-se pela utilização do sistema de classificação LiderA, ajustando-o a cada infraestrutura, de acordo com as necessidades.

5.2 ENTIDADES GESTORAS INTERVENIENTES NA EXPLORAÇÃO DO EMPREENDIMENTO

A operação e manutenção do empreendimento (exploração) incluem várias valências especializadas. Por esta razão, atingir uma qualidade de serviço elevada requiere várias competências específicas, e níveis de formação e de experiência dificilmente atingíveis por pessoal vocacionado para tarefas gerais. Assim, a direção da empresa proprietária do empreendimento decidiu tomar conta unicamente da centralização da gestão e fiscalização, socorrendo-se de empresas exteriores, em regime de *outsourcing*, nomeadamente:

- a) Campo de golfe e suas instalações – Greendraive, SA.
- b) Albufeira – C.I.H.A, Companhia Imobiliária da Herdade da Aroeira SA (empresa que construiu o empreendimento imobiliário).
- c) ETAR – Águas do Ribatejo, através da Câmara Municipal de Benavente.

5.3 CAMPO DE GOLFE E SUAS INFRAESTRUTURAS

Na Tabela 5.1 pode observar-se a classificação LiderA, adaptada às instalações de manutenção do campo de golfe.

Tabela 5.1 - Vertentes, áreas, critérios e percentagens na classificação da infraestrutura do campo de golfe.

| VERTENTES | ÁREAS | CRITÉRIOS | DESEMPENHO | AVALIAÇÃO | |
|-------------------------|---------------------------------------|--|------------|-----------|------|
| | | | | % | % |
| Integração local | Ecosistemas naturais | 1.Valorização ecológica | N | 0 | |
| | | 2.Interligação de habitats | N | 0 | |
| 11% | Paisagem e Património | 3.Integração paisagística local | S | 2,75 | 5,5 |
| | | 4.Proteção e valorização do património | S | 2,75 | |
| 29% | Energia | 5.Garantia da qualidade do ambiente interior | N | 0 | |
| | | 6.Iluminação natural/iluminação passiva | S | 2,9 | |
| | | 7.Intensidade em carbono | N | 0 | |
| | Água | 8.Qualidade de água | N | 0 | 11,6 |
| | | 9.Poupança de água potável (reutilização das águas de lavagem) | N | 0 | |
| | | 10. Otimização de consumos de água- Utilização de sistemas de gestão | S | 2,9 | |
| | Materiais | 11. Aproveitamento da água da chuva | N | 0 | |
| | | 12.Sistemas integrados de recolha de resíduos | S | 2,9 | |
| | | 13.Produtos químicos e fertilizantes menos nocivos | S | 2,9 | |
| | | 14.Utilização eficiente de matérias-primas | | | |
| 14% | Efluentes | Otimizar a reciclagem | N | 0 | |
| | | 15.Tratamento das águas residuais | N | 0 | |
| | Resíduos | 16.Caudal reutilização de águas usadas | N | 0 | 5,6 |
| | | 17.Reciclagem de resíduos verdes | N | 0 | |
| | | 18.Controlo fitossanitário | S | 2,8 | |
| | | 19.Fontes de ruído para o exterior | S | 2,8 | |
| 17% | Bem-estar e Interações Sociais | 20.Manutenção infraestruturas, equipamentos e serviços básicos | S | 2,8 | 17 |
| | | 21.Acessibilidade a pessoas portadoras de deficiências | S | 2,8 | |
| | | 22.Acessibilidade e relações com a comunidade | S | 2,8 | |
| | | 23.Áreas de lazer | S | 2,8 | |
| | | 24.Transportes públicos | S | 2,8 | |
| | Solidariedade | 25. Apoio a programas de solidariedade social | S | 2,8 | |

(Nota: N - Não aplicado , S – Sim aplicado).

Tabela nº 5.1 (Continuação) - Vertentes, áreas, critérios e percentagens na classificação da infraestrutura do campo de golfe.

| VERTENTES | ÁREAS | CRITÉRIOS | DESEMPENHO | AVALIAÇÃO | |
|----------------------------------|------------------|---|------------|-----------|------|
| | | | | % | % |
| Gestão Ambiental e inovação 9% | Gestão ambiental | 26.Politica ambiental | N | 0 | 0 |
| | | 27.Sistema de gestão ambiental | N | 0 | |
| | Inovação | 28.Soluções ou Integrações | N | 0 | |
| Sensibilização e Comunicação 20% | Formação | 29.EPIS | S | 2,86 | 14,3 |
| | | 30.Primeiros socorros | S | 2,86 | |
| | | 31.Técnico responsável pelo ambiente e fitofármacos | S | 2,86 | |
| | | 32.Planos de emergência | N | 0 | |
| | | 33.Formação do grupo alvo | N | 0 | |
| | Comunicação | 34.Registos | S | 2,86 | |
| | | 35.Stocks (informação dos consumíveis) | S | 2,86 | |
| TOTAL: | | | | 54 | |

(Nota: N- Não aplicado , S – Sim aplicado).

Na Tabela 5.1 estão descritas as vertentes da classificação e respetivos critérios, para avaliação da sustentabilidade da infraestrutura do campo de golfe. O peso de cada vertente foi calculado através do número de critérios, ou seja, cada critério apresenta o mesmo peso de importância no cálculo da sustentabilidade.

De acordo com o gráfico da Figura 5.1, o patamar de recursos é o que apresenta o maior peso e maior importância. Por outro lado, a vertente gestão ambiental e inovação é a de menor peso, apenas com 9% do total.

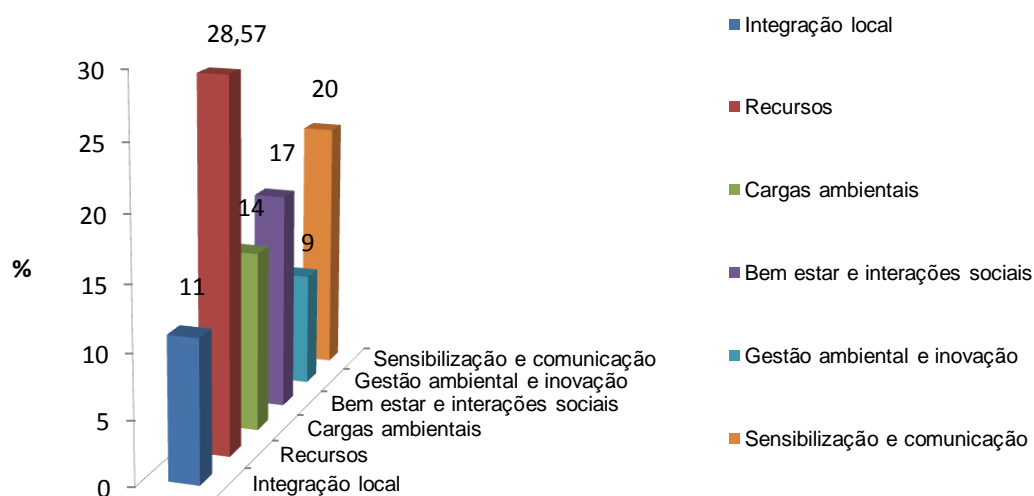


Figura 5.1 - Peso das vertentes, para a classificação da sustentabilidade.

Perante a avaliação da infraestrutura do campo de golfe, pode verificar-se que a classificação atribuída é de 54%, o que está integrado na classe A⁺, de acordo com a classificação LiderA. Na Figura 5.2 apresenta-se o peso das vertentes de classificação do modelo de sustentabilidade, para o campo de golfe.

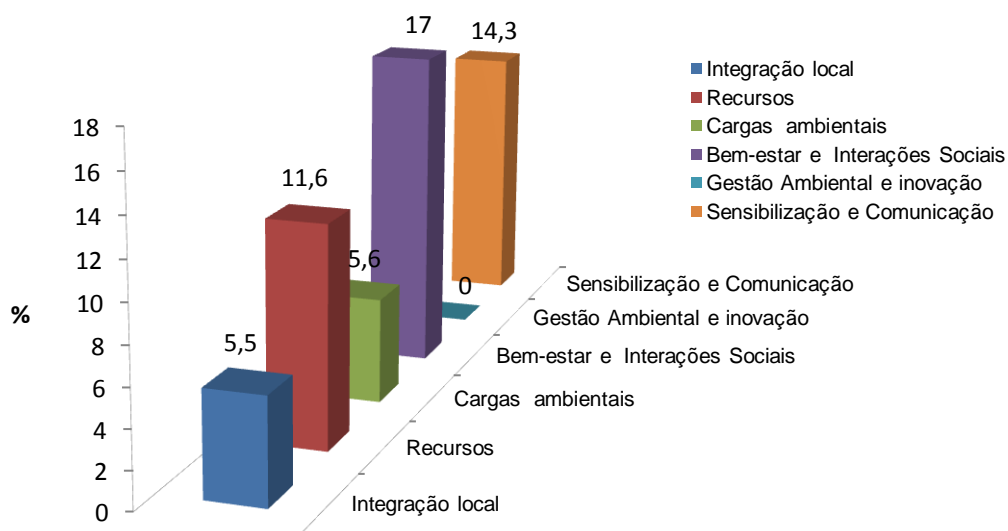


Figura 5.2 – Peso das vertentes, do caso prático da infraestrutura do campo de golfe.

A justificação da classificação proposta para o campo de golfe do empreendimento em estudo é a que se apresenta de seguida, organizada de acordo com o Quadro 5.1.

a) Vertente **Integração local**

Ecossistemas naturais

- 1. Valorização ecológica - No campo de golfe não se efetua qualquer ação ou procedimentos concretos que valorizem este item, apesar da preocupação sobre a proteção da fauna e flora local;
- 2. Interligação de habitats – Na situação atual não existe nenhuma mais-valia neste item.

Paisagem e Património

- 3. Integração paisagística local - A nível da paisagem local existe a preocupação de selecionar espécies para repovoamento, de acordo com as características edafoclimáticas, sobretudo *Quercus súber* e *Pinus Pinea*.
- 4. Proteção e valorização do património - Existe uma construção antiga de estilo gótico, que servia para guardar o gado – OVIL - que tem valor patrimonial histórico; nas projetadas galerias comerciais do empreendimento foi prevista a manutenção da belíssima fachada existente.

b) Vertente **Recursos**

Energia

- 5. Garantia da qualidade do ambiente interior – O ambiente interior foi tido em conta em relação ao conforto.
- 6. Iluminação natural/ iluminação passiva – A construção incluiu muitas janelas, para garantir a iluminação natural; dado que as instalações estão quase exclusivamente ativas durante as horas laborais (dia) o facto ajuda a reduzir os consumos de energia.
- 7. Intensidade em carbono – Não houve uma reflexão direta sobre o assunto mas a preocupação ambiental global relacionada com os consumos energéticos, tendeu a valorizar, indiretamente, esta componente.

Água

- 8. Qualidade de água – Apesar de ter sido considerado, é necessária maior eficiência no reservatório de retenção de hidrocarbonetos.
- 9. Poupança de água potável (reutilização de águas de lavagem) - Não é realizado nenhum aproveitamento das águas de lavagem.
- 10. Utilização de sistemas de gestão - A água que rega o campo de golfe é gerida de forma racional, através de um programa informático – Site Pro, que permite definir, em tempo real, a água necessária nas diferentes zonas.
- 11. Aproveitamento da água da chuva - Não se aproveita a água da chuva.

Materiais

- 12. Sistemas integrados de recolha de resíduos - Os resíduos sólidos produzidos no campo de golfe são descritos na tabela 5.2:

Tabela 5.2 – Principais resíduos produzidos no Santo Estêvão Golfe.

| Local | Resíduos mais produzidos | Reciclagem Sim /Não | Entidade ou tratamento |
|-------------------|--|------------------------|---------------------------------|
| Campo de golfe | Aparas de relva | Não | |
| | Restos de folhas e troncos, provenientes de poda e limpeza | | |
| | Latas, garrafas de plástico, alguns orgânicos | | |
| Clube House | Latas, garrafas de plástico, vidro e restos alimentos | Sim | Ecopontos |
| Oficina e Armazém | Solventes | Não | |
| | Agentes de limpeza | Não | N |
| | Lubrificantes (óleos usados) | Sim | Sogilub |
| | Metais | Sim | Centro de reciclagem de Palmela |
| | Filtros | | |
| | Baterias (acumuladores de chumbo) | | |
| | Depósito de hidrocarbonetos | Não | |
| | Materiais avariados | Não | |
| Laboratório | Embalagens vazias com tripla lavagem | Sim | Valorfita |
| Fitofármacos | Eventuais derrames | Não | |

Existe alguma preocupação, relativamente à gestão dos resíduos sólidos, mas ainda existem áreas de atuação a melhorar. No Club House os lixos são separados e colocados no respetivo ecoponto.

Na oficina é feita a entrega dos óleos usados a empresa certificada e os resíduos produzidos, tal como, sucatas, filtros e acumuladores de chumbo, são lançados na plataforma do ambiente (Siliamb). No laboratório dos fitofármacos segue-se a legislação para os fitofármacos e as embalagens vazias, após a tripla lavagem, são entregues nas empresas onde são adquiridos os produtos, quando ocorrem campanhas de recolha de embalagens (Valorfito).

- 13. Produtos químicos e fertilizantes menos nocivos – São aplicados os produtos homologados para relvados, dando prioridade aos produtos naturais, como por exemplo, extrato de camélias, extrato de algas, entre outros.
- 14. Otimizar a reciclagem – É necessário melhorar este critério.

c) Vertente **Cargas ambientais**

Efluentes

- 15. Tratamento das águas residuais – Não sofre nenhum tratamento as águas sujas. Apenas uma origem no edifício de manutenção está ligado ao depósito de hidrocarbonetos.
- 16. Caudal reutilização de águas usadas – Não é realizado o reaproveitamento da água tratada pela ETAR para fins compatíveis (rega e limpezas); a água volta a ser colocada na linha de água superficial.

Resíduos

- 17. Reciclagem de resíduos verdes – Não é feita a compostagem dos resíduos verdes, o que pode ser facilmente melhorado.
- 18. Controlo fitossanitário – São apenas efetuados tratamentos curativos, de forma a minimizar o uso de produtos químicos. Sempre que possível faz-se a opção por produtos naturais, biológicos e integrados.

Ruido exterior

- 19. Fontes de ruido para o exterior – Sempre que possível opta-se por equipamentos de bateria para evitar ruídos que perturbam os residentes.

d) Vertente **Bem-estar e Interações sociais**

Bem-estar

- 20. Manutenção de infraestruturas, equipamentos e serviços básicos – Cumpre-se este critério na sua totalidade.
- 21. Acessibilidade a pessoas portadoras de deficiências - O Club House possui as infraestruturas adaptadas a portadores de deficiências.
- 22. Acessibilidade e relações com a comunidade – Existem parcerias com escolas e municípios envolventes para desfrutarem das instalações do Santo Estevão Golfe. Há também iniciativas de dias abertos, para todas as pessoas puderem, de forma gratuita, ter contacto com o desporto (golfe).
- 23. Áreas de lazer – Existe um parque de merendas para desfrutar da Natureza, um percurso de manutenção física dentro do empreendimento e, ainda, uma esplanada magnífica para relaxamento.
- 24. Transportes públicos – Os autocarros da Rodoviária Nacional, transportam as crianças e moradores do empreendimento para o concelho – Benavente.

Solidariedade

- 25. Apoio a programas de solidariedade social – Realizam-se torneios para reverter as receitas para instituições de solidariedade social; há, também, colaboração com entidades públicas e privadas, para a realização de estágios de pessoas com dificuldades na integração do mundo do mercado, tanto com deficiências motoras, como, económicas, através da rede oficial de centros de emprego.

e) Vertente Gestão Ambiental e Inovação

Gestão Ambiental

- 26. Política ambiental – Não se pratica nenhuma política ambiental de forma obrigatória, não obstante existir indiretamente.
- 27. Sistemas de gestão ambiental – Também não existem e, muito menos, se implementa qualquer sistema de gestão ambiental.

Inovações

- 28. Soluções ou integrações – Não se pratica nenhuma ação relacionada com o critério 28.

f) Vertente Sensibilização e comunicação

Formação

- 29. EPIS (equipamento proteção individual de segurança) – Todos os colaboradores têm formação sobre segurança e são obrigados a utilizar os EPIS, de acordo com a função a desempenhar.
- 30. Primeiros socorros – Existem duas pessoas com o Curso de Primeiros Socorros, de forma a dar resposta rápida a qualquer acidente que possa ocorrer dentro do empreendimento.
- 31. Técnico responsável pelo ambiente e produtos fitofarmacêuticos – Existe um técnico responsável, credenciado para o efeito, de acordo com a legislação corrente.
- 32. Plano de emergência – Falta a prática comportamental em situações de acidente.
- 33. Formação do grupo alvo – Falta a formação de grupo para o comportamento voluntário, de forma a melhorar a sustentabilidade.

Comunicação

- 34. Registos – Para uma melhor gestão pratica-se o registo de consumos, custos e operações do campo.
- 35. Stocks – Também já é uma preocupação o registo mensal de stocks de consumíveis, para comunicação e melhorias futuras.

Se observarmos a sustentabilidade de outra forma, teremos outro cenário, ou seja, se distribuirmos os vários critérios, pelos três pilares que caracterizam a sustentabilidade, veremos que cada pilar terá um peso de 33,33 % (social, económico e ambiental) e que será o pilar ambiental o que terá maior número de critérios, como se pode observar na figura 5.3.

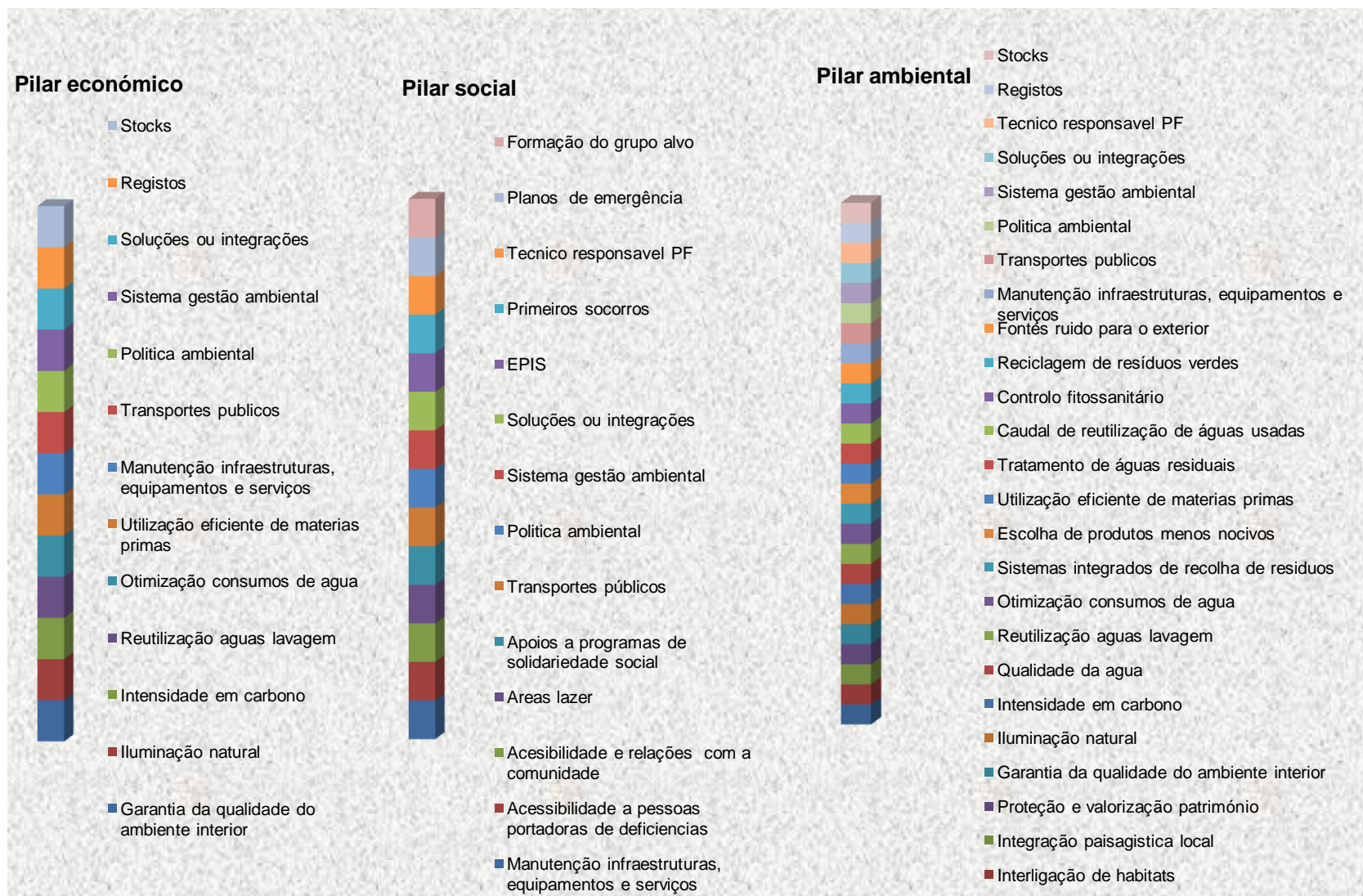


Figura 5.3 - Distribuição dos critérios, avaliados no campo de golfe, pelos três pilares que caracterizam a sustentabilidade.

Tabela 5.3 – Critérios de acordo com o pilar a que correspondem.

| Pilar Social | | Pilar ambiental | | Pilar económico | |
|---|------|---|------|---|------|
| 33,33 | | 33,33 | | 33,33 | |
| Valorização ecológica | | 1,23 | | | |
| Interligação de habitats | | 1,23 | | | |
| Integração paisagística local | | 1,23 | | | |
| Proteção e valorização património | | 1,23 | | | |
| Garantia da qualidade do ambiente interior | | 1,23 | | Garantia da qualidade do ambiente interior | |
| Iluminação natural | | 1,23 | | Iluminação natural | |
| Intensidade em carbono | | 1,23 | | Intensidade em carbono | |
| Qualidade da água | | 1,23 | | | |
| Reutilização águas lavagem | | 1,23 | | Reutilização águas lavagem | |
| Utilização de sistemas de gestão de água | | 1,23 | | Utilização de sistemas de gestão de água | |
| Aproveitamento da água da chuva | | 1,23 | | Aproveitamento da água da chuva | |
| Sistemas integrados de recolha de resíduos | | 1,23 | | | |
| Escolha de produtos menos nocivos | | 1,23 | | | |
| Utilização eficiente de matérias primas | | 1,23 | | Utilização eficiente de matérias-primas | |
| Tratamento de águas residuais | | 1,23 | | | |
| Caudal de reutilização de águas usadas | | 1,23 | | | |
| Controlo fitossanitário | | 1,23 | | | |
| Reciclagem de resíduos verdes | | 1,23 | | | |
| Fontes ruído para o exterior | | 1,23 | | | |
| Manutenção infraestruturas, equipamentos e serviços | 2,38 | Manutenção infraestruturas, equipamentos e serviços | 1,23 | Manutenção infraestruturas, equipamentos e serviços | 2,38 |
| Acessibilidade a pessoas portadoras de deficiências | 2,38 | | | | |
| Acessibilidade e relações com a comunidade | 2,38 | | | | |
| Áreas lazer | 2,38 | | | | |
| Apoios a programas de solidariedade social | 2,38 | | | | |
| Transportes públicos | 2,38 | Transportes públicos | 1,23 | Transportes públicos | 2,38 |
| Política ambiental | 2,38 | Política ambiental | 1,23 | Política ambiental | 2,38 |
| Sistema gestão ambiental | 2,38 | Sistema gestão ambiental | 1,23 | Sistema gestão ambiental | 2,38 |
| Soluções ou integrações | 2,38 | Soluções ou integrações | 1,23 | Soluções ou integrações | 2,38 |
| EPIS | 2,38 | | | | |
| Primeiros socorros | 2,38 | | | | |
| Técnico responsável PF | 2,38 | Técnico responsável PF | 1,23 | | |
| Planos de emergência | 2,38 | | | | |
| Formação do grupo alvo | 2,38 | | | | |
| | | Registos | 1,23 | Registos | 2,38 |
| | | Stocks | 1,23 | Stocks | 2,38 |
| 33,32 | | 33,21 | | 33,32 | |

5.4 ALBUFEIRA

Na tabela 5.4 apresenta-se a classificação LiderA adaptada à albufeira, onde estão descritas as vertentes e os respetivos critérios, para avaliação da sustentabilidade desta infraestrutura.

O peso de cada vertente foi calculado através do número de critérios, ou seja, cada critério apresenta o mesmo peso de importância no cálculo da sustentabilidade. Sendo a vertente bem-estar e interações sociais a de maior importância (25%), seguido de integração local (20%) e recursos, gestão ambiental e sensibilização e comunicação, com 15% cada. Por fim, posiciona-se a de menor peso: cargas ambientais (10%).

De acordo com o tipo de infraestrutura e finalidade podemos facilmente perceber qual das vertentes poderá ter mais peso. A barragem foi construída sobretudo para criar lazer e bem-estar no Empreendimento e se necessário para dar resposta em abastecimento de água de emergência, nas situações de incêndio. Desta forma, pode verificar-se que coincide com a vertente de maior peso: Bem-estar e interações sociais.

A albufeira está integrada dentro do empreendimento e rodeado da fauna e flora locais. É um local valorizado e protegido. Todos os dias, exceto ao fim de semana, é feita a leitura da escala do nível de armazenamento, que sobe através da precipitação, escorrências, das águas da rede pluvial e das águas tratadas da ETAR.

Tabela 5.4 - Vertentes, áreas, critérios e percentagens na classificação da infraestrutura albufeira.

| VERTENTES | ÁREAS | CRITÉRIOS | DESEMPENHO | AVALIAÇÃO | |
|--|------------------------------|--|---------------------------|---------------------------|----|
| | | | | % | % |
| Integração local | Ecossistemas naturais | 1.Valorização ecológica 2.Interligação de habitats | N N | 0 0 | 10 |
| 20% | Paisagem e Património | 3.Integração paisagística local 4.Proteção e valorização do património | S S | 5 5 | |
| Recursos 15% | Água | 5.Qualidade de água 6. Utilização de sistemas de gestão 7. Aproveitamento da água da chuva | N S S | 0 5 5 | 10 |
| Cargas Ambientais 10% | Efluentes | 8.Tratamento das águas residuais | S | 5 | 10 |
| | Ruido exterior | 9.Fontes de ruído para o exterior | S | 5 | |
| Bem-estar e Interações Sociais 25% | Bem-estar | 10.Manutenção infraestruturas e equipamentos 11.Acessibilidade a pessoas portadoras de deficiências 12.Acessibilidade e relações com a comunidade 13.Áreas de lazer 14. Transportes públicos | S S S S S | 5 5 5 5 5 | 25 |
| Gestão Ambiental e inovação 15% | Gestão ambiental | 15.Política ambiental 16.Sistema de gestão ambiental | N N | 0 0 | 0 |
| | Inovação | 17.Soluções ou Integrações | N | 0 | |
| Sensibilização e Comunicação 15% | Comunicação | 18.Planos de emergência 19.Divulgação 21.Adaptabilidade aos usos | N N N | 0 0 0 | 0 |
| TOTAL: | | | | 55 | |

Perante a avaliação da infraestrutura da albufeira, pode verificar-se que a classificação atribuída é de 55%, o que está integrado na classe A⁺, tal como o campo de golfe, de acordo com a classificação LiderA.

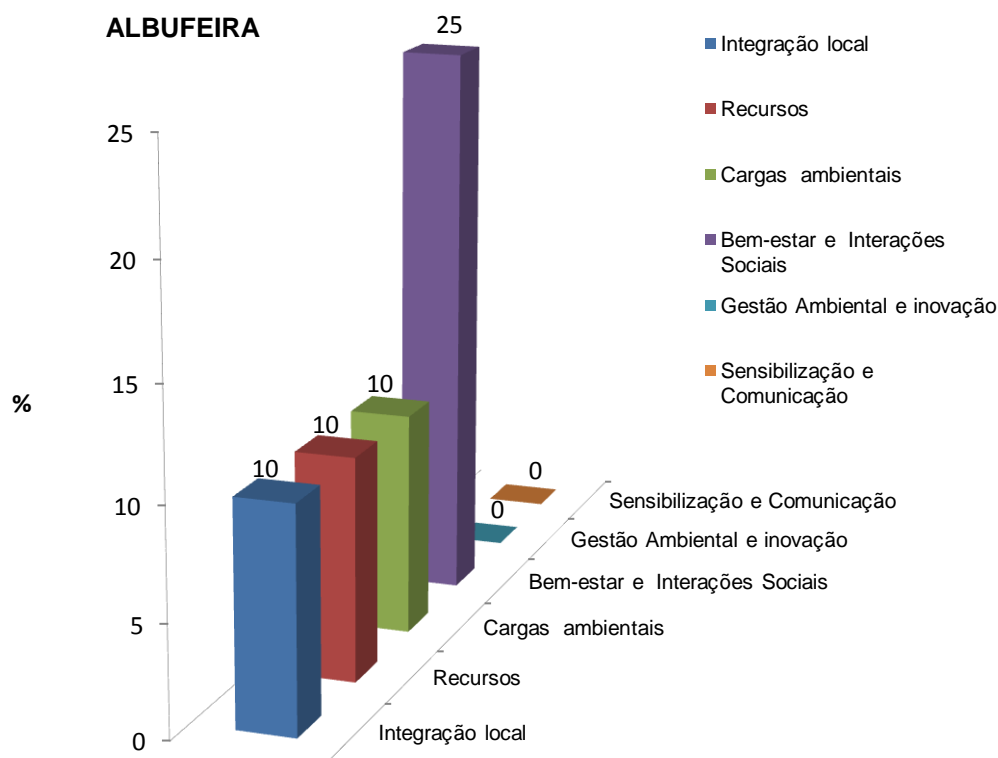


Figura 5.4 - Percentagens das vertentes aplicadas no modelo de sustentabilidade, da albufeira.

A barragem não produz nenhum, ruído que perturbe a população. É acompanhado trimestralmente por um relatório entregue ao APA, sobre o comportamento da barragem.

É um local deslumbrante acessível à comunidade e com uma linha de transportes da rodoviária. Esta barragem está integrada para dar apoio aos incêndios, treino dos bombeiros mergulhadores e para fins lúdicos.

Se distribuirmos os vários critérios, pelos três pilares que caracterizam a sustentabilidade, veremos que cada pilar terá um peso de 33,33 % (social, económico e ambiental) e que será o pilar ambiental o que terá maior número de critérios, como podemos na figura 5.5. observar.

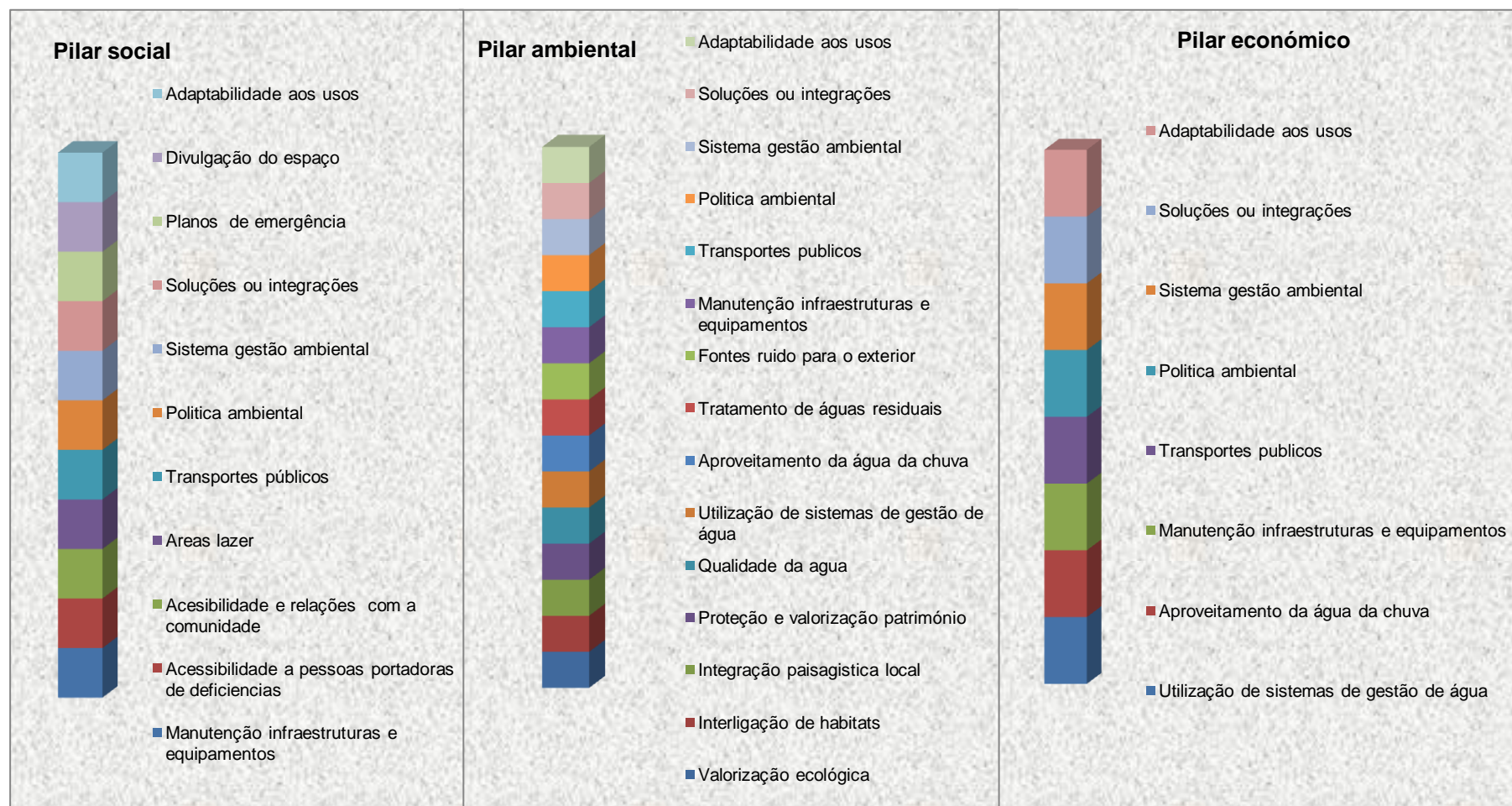


Figura 5.5 - Distribuição dos critérios, avaliados na albufeira, pelos três pilares que caracterizam a sustentabilidade.

5.5 ETAR (Estação de tratamentos de águas residuais)

Na Tabela 5.5 apresenta-se a classificação LiderA adaptada à ETAR.

Tabela 5.5 - Vertentes, áreas, critérios e percentagens na classificação da infraestrutura ETAR.

| VERTENTES | ÁREAS | CRITÉRIOS | DESEMPENHO | AVALIAÇÃO | |
|--|------------------|---|------------|-----------|-------|
| | | | | % | % |
| Recursos 44% | Energia | 1. Redução do consumo de eletricidade | N | 0 | 0 |
| | | 2.Eficiência dos equipamentos | N | 0 | |
| | | 3. Intensidade de carbono | N | 0 | |
| | Água | 4.Qualidade de água | S | 6,25 | 12,5 |
| | | 5.Aproveitamento da água da chuva | S | 6,25 | |
| Cargas Ambientais 25% | Efluentes | 8. Tratamento das águas residuais | S | 6,25 | 12,5 |
| | | 9. Caudal reutilização de águas usadas | S | 6,25 | |
| | Resíduos | 10. Reciclagem de lamas | N | 0 | |
| | Ruido exterior | 11. Fontes de ruído para o exterior | N | 0 | |
| Bem-estar e Interações sociais 12,50% | Bem - estar | 12. Manutenção infraestruturas e Equipamentos | S | 6,25 | 6,25 |
| | | 13. Isolamento acústico/ níveis sonoros | N | 0 | |
| Gestão Ambiental e inovação 18,75% | Gestão Ambiental | 14. Política ambiental | N | 0 | 0 |
| | Ambiental | 15. Sistema de gestão ambiental | N | 0 | |
| | Inovação | 16. Soluções ou Integrações | N | 0 | |
| | | | | : TOTAL | 31,25 |

Perante a avaliação da infraestrutura da ETAR pode verificar-se que a classificação atribuída é de 31,25%, o que está integrado na classe B, de acordo com a classificação LiderA.

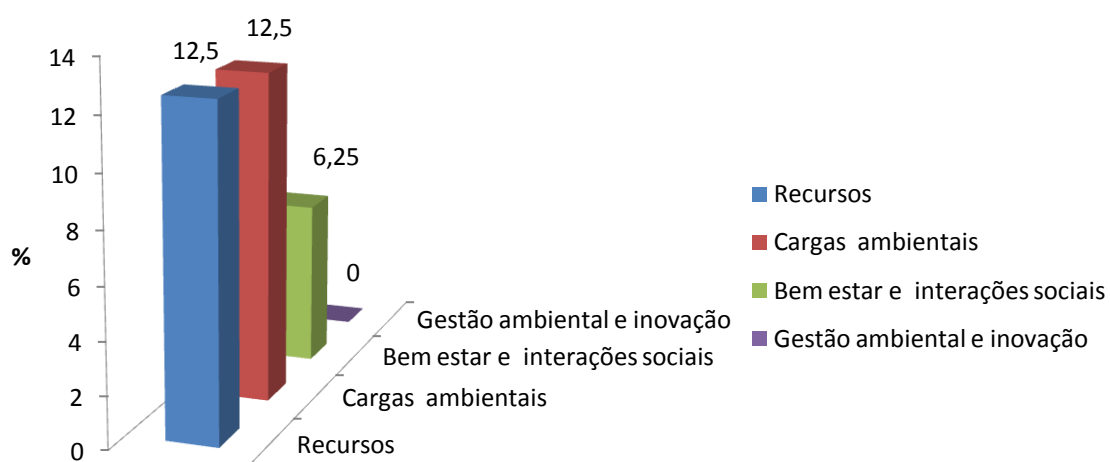


Figura 5.6 – Classificação da ETAR de Vila Nova de Santo Estêvão, de acordo com a adaptação do modelo LiderA.

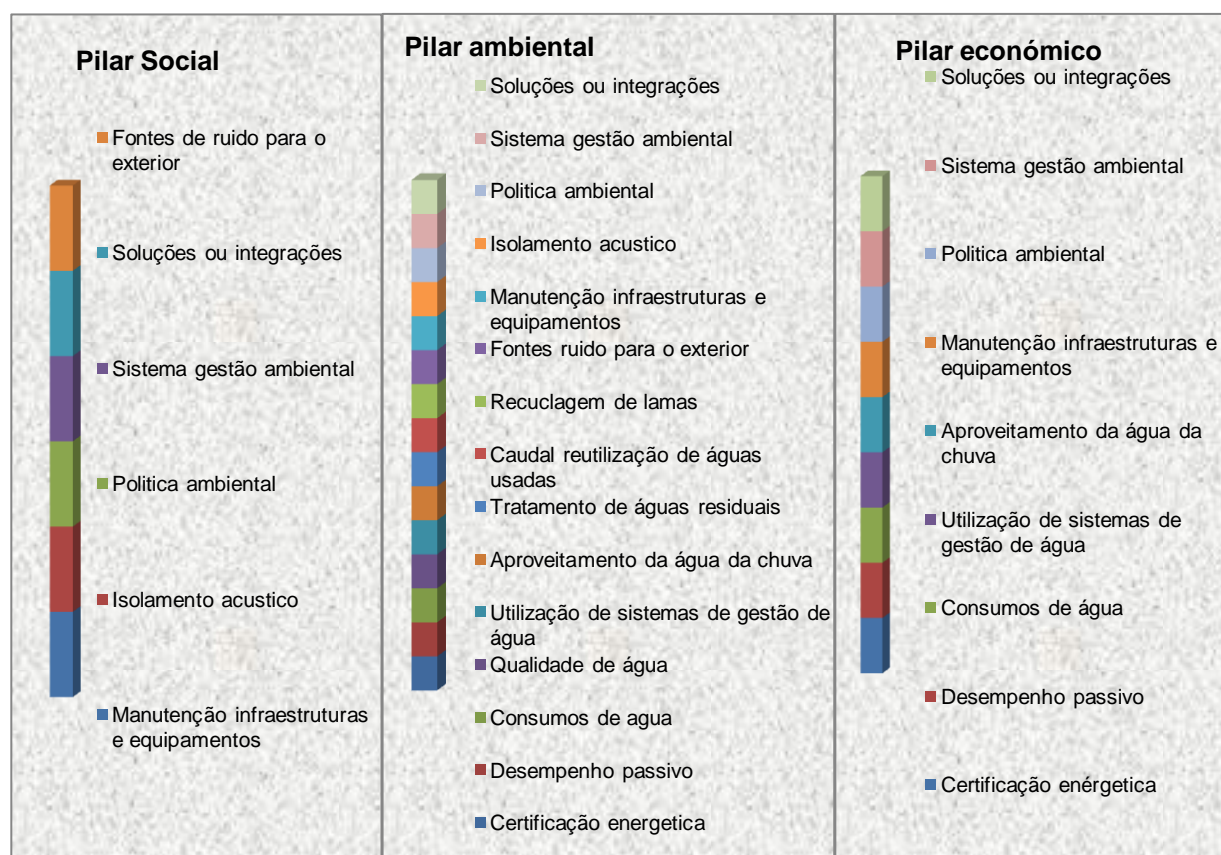


Figura 5.7 - Distribuição dos três pilares que caracterizam a sustentabilidade, na classificação da ETAR.

6 DISCUSSÃO DOS RESULTADOS OBTIDOS PELA APLICAÇÃO DO MODELO E RECOMENDAÇÕES

A grande meta desta dissertação consiste na análise da perspetiva ambiental da implementação de infra-estruturas do tipo considerado, contribuindo, não só dirigida aos promotores destes empreendimentos, como às entidades que regulam e fiscalizam os mesmos. Também é importante considerar o reforço da sensibilização e educação dos jogadores, utilizadores e moradores, para os problemas do ambiente, de forma a conseguir estabelecer uma participação informada e ativa dos envolvidos, na proteção dos ecossistemas e habitats presentes no empreendimento, para salvaguarda do uso racional dos recursos naturais.



Figura 6.1 - Áreas a melhorar e as áreas já intervencionadas no campo de golfe.

Na figura 6.1 verifica-se o resumo da avaliação da infraestrutura do campo de golfe.

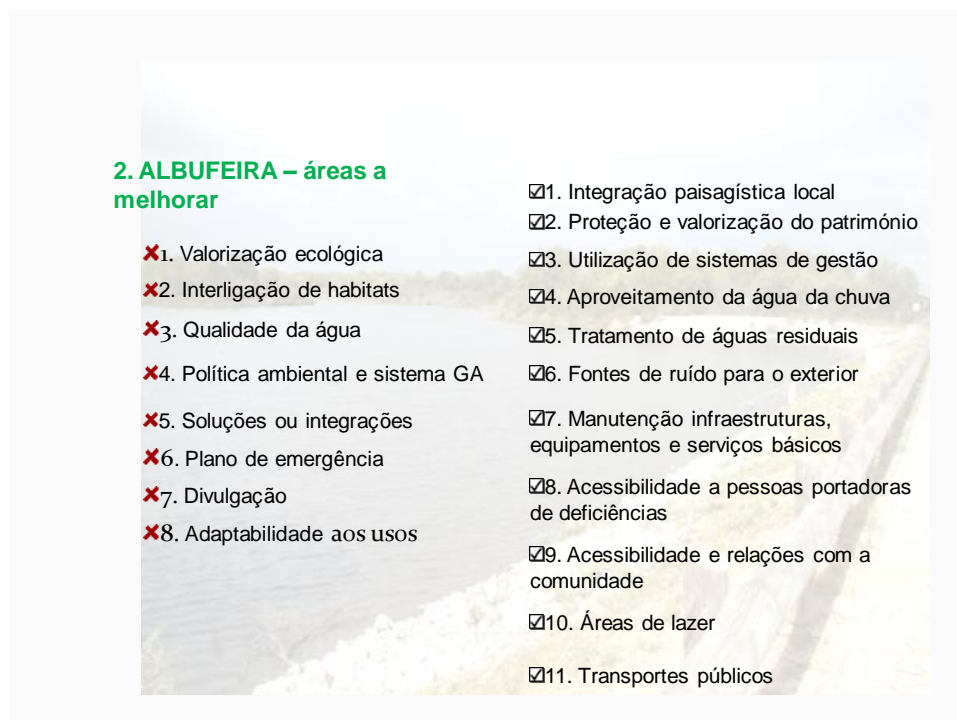


Figura 6.2 - Áreas a melhorar e as áreas já intervencionadas na albufeira.

Na figura acima observa-se os itens positivos e os itens a melhorar, na albufeira.

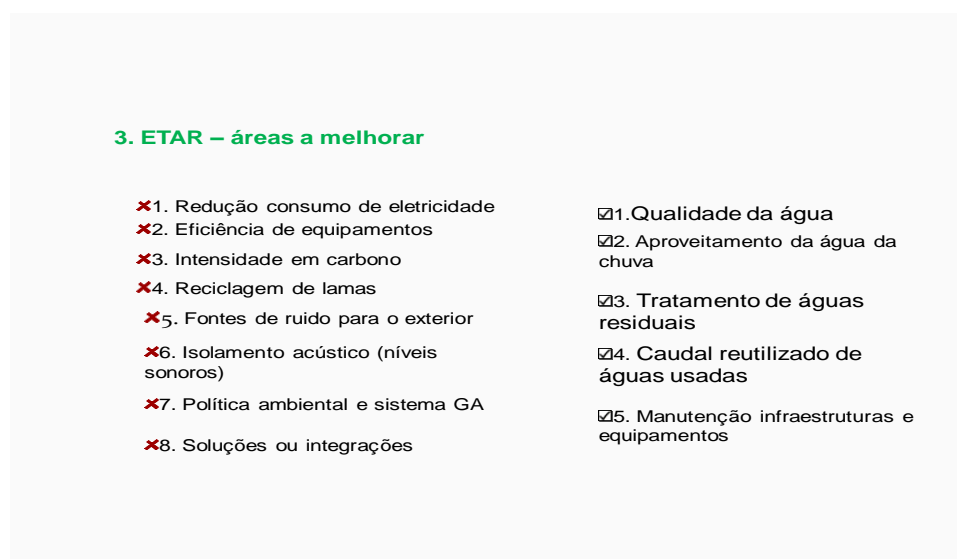


Figura 6.3- Áreas a melhorar e as áreas já intervencionadas na ETAR.

A avaliação dos parâmetros da ETAR.

Os objetivos desta dissertação foram atingidos, porque conseguiu-se determinar a avaliação da sustentabilidade do empreendimento, com a avaliação das principais infraestruturas. Apesar das dificuldades na avaliação de determinados parâmetros e da subjetividade dos mesmos. Observou-se que tanto a infraestrutura Albufeira e Campo de Golfe estão integrados na classe A⁺, de acordo com o sistema LiderA e a ETAR sendo a de classe mais baixa, de acordo com os procedimentos está

integrada na classe B, tudo isto deve-se à pequena quantidade de efluente que entra para tratamento, o que não permite uma grande eficiência do sistema.

Neste capítulo serão propostas medidas de melhoria, de acordo com as diferentes áreas tratadas no capítulo anterior da dissertação, que são as seguintes:

- **GESTÃO SUSTENTÁVEL DOS RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS**

Na infraestrutura do campo de Golfe já é efetuada uma gestão de alguns tipos de resíduos, como os acumuladores de chumbo, sucatas, óleos minerais não clorados de motores de transmissão e lubrificação, acompanhado pelo Ministério do Ambiente. No entanto, é necessária uma maior eficiência, nos restantes tipos de resíduos.

Neste tema é proposto que se faça a reciclagem das aparas e resíduos verdes, através da compostagem, pois é uma prática económica e com pouca mão-de-obra e que permite a sua reutilização para as aplicações futuras, no melhoramento de zonas de estrutura de solo enfraquecidas.

Relativamente aos resíduos produzidos pelos moradores é sugerida a realização uma campanha de sensibilização, com pedido de colaboração de todos, porque à entrada do empreendimento existe a ilha de ecopontos. Neste caso a sua eficiência só pode aumentar, perante a colaboração dos usuários do empreendimento.

- **GESTÃO SUSTENTÁVEL DE EFLUENTES LÍQUIDOS RESIDUAIS**

Na infraestrutura de tratamento das águas residuais (ETAR) o efluente é descarregado na linha de água, mas sugere-se que exista um maior aproveitamento deste recurso, ou seja, a utilização direta desta massa de água tratada, para fins compatíveis.

A reutilização das águas residuais tratadas é uma medida económica e ambientalmente necessária, que contribui para a otimização da gestão dos recursos hídricos e para a sustentabilidade, em geral. Sugere-se, portanto, que estas águas sirvam para a lavagem das máquinas do campo de golfe, visto as infraestruturas encontrarem-se próximas, ou então para a rega da 3ª fase do empreendimento. Qualquer uma das duas hipóteses trará uma mais-valia ao conceito de sustentabilidade.

Existem outras preocupações a serem consideradas pois, apesar de existir um programa de gestão, no campo de golfe, é necessário um maior aproveitamento das águas, sobretudo na criação de sistemas para aproveitar a água da chuva e a melhoria da eficiência do depósito de hidrocarbonetos.

Nos pontos seguintes vão considerar-se aspetos relevantes em relação ao tratamento das águas residuais.

- **GESTÃO DO RUÍDO E SUA INTERLIGAÇÃO COM A ENERGIA E ETAR**

O potencial nível ruído elevado é a principal razão para a deterioração da qualidade do ambiente sonoro. Dentro do empreendimento apenas é sentido o ruído do arejador da ETAR, que trabalha em contínuo (24 horas/dia, portanto), o qual, nas situações de vento moderado, chega a incomodar moradores que estão a uma distância de aproximadamente 300 metros da ETAR.

Para solução de tal problema sugere-se a otimização do sistema de arejamento, o qual deverá funcionar, quase exclusivamente, nas horas ativas de tratamento das águas residuais. Visto o efluente ser de reduzido volume e caudal, deverão ser estudadas as horas que provocam menor impacto nos moradores e reduzir o número de horas que trabalhará o arejador.

No ponto seguinte vai desenvolver-se melhor este assunto no que respeita à solução a adotar e às vantagens a considerar em termos de consumos energéticos.

- **GESTÃO DA ENERGIA E PEGADA DE CARBONO (QUALIDADE DO AR)**

A solução ao problema focado no ponto anterior (gestão do ruído), no que respeita ao arejador da ETAR, passa por exemplo, pelo controlo manual e acerto por relógio, dado que as condições são previsíveis. Outra solução passará pela introdução de uma sonda de oxigénio dissolvido no tanque de arejamento que só comandará o arranque do arejamento quando o teor de oxigénio dissolvido chegar a um valor pré-definido, geralmente 1 a 2 mg O₂/l e que o parará quando atingir a sobressaturação. Como durante a noite pouco esgoto fresco afluí à ETAR, se o tanque de arejamento estiver sobressaturado de oxigénio dissolvido demorará bastante tempo até cair de cerca de 10 mg/l para 2 mg/l.

O sistema de comando automático corresponderá a um investimento muito reduzido comparativamente ao que será poupado em custos de eletricidade motriz, pelo que será facilmente aceite por um gestor, e melhorará a sustentabilidade, segundo a componente da energia. Sendo o sistema instalado, também passará a existir poupança durante o dia, mais do que provavelmente, porque entre os referidos valores extremos há possibilidade de desligamento.

Ainda na área energética, por ser de vantagens inquestionáveis, recomenda-se a instalação de painéis solares AQS para o aquecimento das águas do Clube House, para a utilização dos jogadores. A área da energia continua a ser a que capta os melhores níveis de adesão dos empresários a boas práticas, pelo que será facilmente aceite a instalação de lâmpadas de baixo consumo (LED's),

sensores de movimento e temporizador para carregamento noturno de buggies, aproveitando o tarifário elétrico bi- ou tri-horário. Serão medidas eficientes de redução de consumos energéticos, apesar de exigirem o investimento na instalação. Sobre os consumos de eletricidade na iluminação pública, carece de um maior cuidado o planeamento desta função, sobretudo no que se refere às horas essenciais de iluminação.

Será, também, de grande interesse, promover a utilização de óleos usados para produção de biodiesel para abastecimento de viaturas, através da recolha de óleos alimentares usados, prática que já é efetuada no empreendimento de Belas Clube de Campo.

O cálculo periódico da evolução da Pegada de Carbono, ou seja, o levantamento das emissões de CO₂ do empreendimento, quer diretas, quer indiretas, também será uma mais-valia, porque criará um espírito crítico alicerçado em números. Estas emissões dizem respeito à produção de eletricidade adquirida, consumos de gás natural, tratamento de resíduos, consumos de água, deslocações casa-trabalho-casa da comunidade residencial e funcionários, fuga de gases refrigerantes, frota automóvel entre outros.

- **GESTÃO SUSTENTÁVEL DA ÁGUA E SUA QUALIDADE**

A albufeira está integrada, segundo a classificação LiderA, no patamar eficiente com 55%, visto o objetivo da construção da mesma ter sido criada para benefício da população, tanto a nível de lazer, como de apoio a combate a incêndios. É um lugar relaxante onde moradores e visitantes se deslocam para pescar e o local escolhido para os circuitos de manutenção, pelo ar puro e beleza natural.

A barragem é acompanhada, para manutenção e observação do seu comportamento, e entregue trimestralmente um relatório do seu desempenho ao APA. O que garante um acompanhamento frequente.

Observou-se que se efetua a gestão da água na rega do campo de golfe, através de um programa informático – SITEPRO, que permite otimizar o escoamento hidráulico, e, consequentemente a energia consumida, distribuindo a quantidade de água por seccionamentos. Quanto mais seções existirem, maior será a sua eficiência. No campo de golfe existe um udómetro, para a medição da água da chuva precipitada, para ajudar no cálculo da Evapotranspiração (EVT).

Seria provavelmente vantajosa a presença de sondas de humidade no relvado mas, devido à grande área, a poupança em água e energia poderia não justificar o investimento. Recomenda-se que esse estudo seja, realizado para se retirarem conclusões.

Não existindo estes instrumentos, a EVT é atualmente calculada de acordo com a observação visual e da temperatura. Como a relva é cortada a alturas muito baixas, a desidratação é muito rápida e a observação da folha através dos tons arroxeados são imediatos e os resultados são satisfatórios.

No que diz respeito à gestão das zonas verdes do empreendimento, designadas por zonas de enquadramento, a gestão não é eficiente, porque esta gestão está entregue a uma empresa de espaços verdes, contratada pela Câmara Municipal e que apenas vai ao local de duas em duas semanas, logo se chover, a rega permanece ligada, não havendo assistência a curto prazo. O mesmo sucede quando ocorrem roturas e o tempo de reparação é significativo.

Sensivelmente uma vez por ano, sobre a responsabilidade do campo de golfe, são feitas análises à qualidade da água. Neste momento apresenta características com os parâmetros dentro da legislação. Conclui-se que esta zona, sobre o grande lençol freático do Rio Tejo, possui uma massa de água subterrânea de boa qualidade.

A nível de microgestão da água recomenda-se a instalação de autoclismos de baixo consumo, com cargas diferenciadas e redutores de caudal nas torneiras e chuveiros.

• GESTÃO DA PAISAGEM E DA BIODIVERSIDADE, ÁREAS VERDES E COBERTURA VEGETAL E SUA RELAÇÃO COM O FACTOR SOCIAL ENVOLVENTE

É necessário a preservação das espécies de fauna e flora e de ações que promovam a educação ambiental, tais como:

- Colocar placas informativas relativas a aspetos relacionados com a estratégia ambiental,
- Desenvolver percursos pelo empreendimento, com o objetivo de dar a conhecer os pontos com interesse,
- Apostar na formação dos funcionários e moradores, para permitir que a equipa esteja motivada e interessada,
- Painéis com a principal fauna e flora,
- Fomentar a aplicação de boas práticas de gestão,
- Promover o intercâmbio de campo com a imprensa local e sessões públicas,
- Colocação de ninhos artificiais, adequados às espécies de avifauna local, e controlar o número de espécies que utilizam estes ninhos, ao longo dos anos,
- Colocar um placar informativo no Club House, porque é um lugar público e que recebe jogadores de golfe e visitantes, com a política ambiental e objetivos ambientais,
- Promover visitas de escolas,
- Promover protocolos com universidades para a implementação de programas de monitorização de habitats ou para a avaliação de novas tecnologias ou produtos (sistema de rega, práticas culturais, espécies de relvas, produtos biológicos, etc.),

- Colocar placas informativas sobre aspetos relacionados com o ambiente em pontos estratégicos do campo de golfe; delimitar as fronteiras dos habitats.

A gestão dos recursos hídricos, a conservação da natureza e da biodiversidade têm como objetivos comuns a utilização eficaz da água, a valorização dos meios hídricos e a proteção dos ecossistemas. Uma adequada articulação entre estes sistemas de ordenamento dos recursos naturais torna-se, fundamental para a eficiente gestão hídrica.

A zona de desporto informal do empreendimento é uma zona que pode ser mais explorada, para apreciação da beleza natural existente, pelo que é necessário uma maior divulgação do espaço, de forma a ser de acesso a todos.

Na avaliação particular de cada infraestrutura pode-se verificar que o campo de golfe está localizado na classe mais eficiente, A+, porque existe já a preocupação e respeito pelo meio ambiente, não só por decisões próprias como pela atenção prestada à pressão que os ambientalistas e órgãos de comunicação social fazem sobre as várias vertentes, nomeadamente as ambientais, dos campos de golfe. Os elevados consumos hídricos costumam ser criticados, o que nem sempre confere com a realidade, quando comparado um campo de golfe e uma agricultura convencional. Esta pressão tem, cada vez mais, exigido dos responsáveis pelos campos, uma maior eficiência dos mesmos.

No entanto, ainda existe um grande desafio pela frente, para aumentar mais esta eficiência. A exploração do campo atualmente já valoriza e protege o património e a integração das espécies locais, protegendo a fauna e flora existente. Mas na otimização da água ainda pode haver uma redução com o aproveitamento das águas da chuva para a lavagem dos equipamentos, tal como o aproveitamento das águas tratadas na ETAR.

Já se efetua a recolha e entrega de alguns resíduos, mas ainda pode haver um maior esforço para garantir a reciclagem de todos os resíduos produzidos, tais como a prática da compostagem e a boa prática do uso do depósito de hidrocarbonetos, conforme se referiu anteriormente.

Os campos de golfe no que se refere à homologação de produtos fitofarmacêuticos, apresentam uma lista muito reduzida dos produtos autorizados. Por tal razão não se efetuam tratamentos preventivos, mas sim só curativos, o que evita a integração de menos produtos químicos no solo. E sempre que possível o empreendimento opta por produtos naturais e biológicos.

As viaturas, designadas por buggies, dos jogadores de golfe, são elétricas, para proteger o ambiente do ruído associado ao motor de explosão e também para diminuir a pegada de carbono.

As instalações e equipamentos, sempre que disso necessitam, são sujeitas a manutenções adequadas para evitar degradação e garantir o bem-estar de quem explora as mesmas.

A filosofia desta empresa é anunciada como de grande proximidade com a comunidade, para garantir que o golfe possa chegar a todos. Para tal, anualmente recebem-se os alunos das escolas, de forma gratuita, para desfrutarem deste desporto, tendo-se já em alguns municípios da região, estabelecido como temática da disciplina de Educação Física. Esta relação social, não é feita só através da prática de desporto, mas também através do centro de formação profissional e de estágios dos Centros de educação profissional, para a integração no mundo do mercado de trabalho.

A vertente da solidariedade também é uma bandeira da empresa, na angariação de fundos para instituições da região, através de torneios de golfe, revertendo a receita para as mesmas.

Relativamente ao empreendimento em geral apresenta uma boa gestão das redes viárias, visto também serem redes com poucos anos de existência. Em relação ao acesso às instalações foi observado que, no que se refere às escolas, a deslocação é feita através do autocarro das Câmaras Municipais, enquanto que, no que se refere aos funcionários e moradores/visitantes interessados em deslocar-se desde Benavente a Vila Nova de Santo Estêvão a deslocação pode ser realizada por transportes públicos (autocarro).

7 CONCLUSÕES

Na realização deste trabalho conseguiu-se definir, de forma crítica e consistente, a situação atual do empreendimento de Santo Estêvão, bem como recomendar um conjunto de ações que podem contribuir para o aumento da sustentabilidade do meio onde vivemos.

A experiência deste trabalho e a metodologia adotada permitiu obter um maior conhecimento sobre este tipo de empreendimentos, quando confrontados com modelos do tipo do que foi adotado com adaptações particulares, o LiderA, modelos disponíveis para a avaliação da sustentabilidade ambiental. Permitiu, adicionalmente, um conhecimento atual sobre o assunto, no âmbito nacional e internacional, para a avaliação de ambientes construídos e um aprofundamento dos critérios ambientais vinculados objetivamente ao planeamento e gestão ambiental, sob a perspetiva da sustentabilidade.

A grande conclusão desta dissertação foi mostrar que, através de métodos simples, se pode contribuir para minorar os impactes sofridos através da implantação de grandes empreendimentos. Apesar do estudo partir de um caso de estudo particular, julga poder tirar-se conclusões generalizadas sobre empreendimentos tipificados, tanto em Portugal, como noutros locais.

Este trabalho teve como objetivo geral, propor uma avaliação para o empreendimento, através de critérios que definem a sustentabilidade ambiental. Aplicar medidas propostas à utilização sustentável do empreendimento de Vila Nova de Santo Estêvão através de um modelo que permitiu avaliar através de classes, o comportamento do empreendimento, tendo por base o conceito de sustentabilidade.

Houve dificuldade na definição dos pesos das vertentes, do método LiderA, para as infraestruturas do empreendimento, porque considera-se que, muitas vezes, são de ordem de grandeza não quantificável. Mas em contrapartida este método permitiu uma fácil avaliação com recursos reduzidos.

Neste sentido, o resultado obtido para a sustentabilidade do empreendimento não é absoluto, mas os resultados alcançados com a metodologia adotada para a avaliação corresponderam aos objetivos propostos, tendo sido transmitidos de uma maneira clara e objetiva.

Com este trabalho pretendeu-se realizar o estudo de uma avaliação global, de maneira simples e sucinta, mas pragmática e objetiva, da sustentabilidade oriunda da implantação de empreendimentos imobiliários. Verificou-se a importância dos sistemas de gestão ambiental, que contribuem para a melhoria contínua, num papel mais responsável perante a sociedade, prevalecendo a ecologia. Também, através dos comportamentos voluntários simples, individuais ou coletivos, aperfeiçoar a cadeia de valores, garantindo a sustentabilidade, para permanente melhoria do bem-estar social.

A importância de um gestor ambiental é de extrema relevância, pois é o que coordena toda a política ambiental, apoiando e motivando a equipa e todos os interessados definindo as estratégias e os investimentos na Área de Proteção Ambiental.

Finalmente, acredita-se que esta dissertação tenha sido um passo, para internamente esta empresa evoluir, em direção a uma maior eficiência da sustentabilidade ambiental, servindo de exemplo e de alavancagem ao sector que aqui se tipificou. Através da implementação de políticas ambientais mais precisas, todos os intervenientes neste processo, contribuirão para a evolução global positiva, entendendo os aspetos motivadores que influenciam as organizações a investirem em ações responsáveis perante o meio ambiente e a sociedade.

8 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS E DIGITAIS

Adene, (2010), *GUIA DE EFICIÊNCIA ENERGÉTICA*, Agência para a Energia.

Agenda 21, (1996), *CARTA DE AALBORG*, de 14 de Junho.

Andrade, E. M. N., (2010), *SUSTENTABILIDADE EM ÁREAS URBANAS*: Análise do Sistema Viário do Campus Sede da UFMT, Dissertação de Mestrado em Engenharia de Edificações e Ambiental, Universidade Federal de Mato Grosso, Cuiabá-MT.

Borrego, C. (2002), *REVISTA AMBIENTE 21* nº6, ano I, Lisboa.

Cnumad, (1997), *CONFERÊNCIA DAS NAÇÕES UNIDAS SOBRE MEIO AMBIENTE E DESENVOLVIMENTO*, Agenda 21. 2, Ed. Brasília: Senado Federal, Subsecretaria de Edições Técnicas.

Coelho, A. M., (2008), *PROPOSTA PARA UM INDICADOR GLOBAL DE AVALIAÇÃO DA SUSTENTABILIDADE AMBIENTAL DE EMPREENDIMENTOS* (IGSA), Dissertação apresentada para a obtenção do Grau de Mestre em Urbanismo no curso de Mestrado em Urbanismo, conferido pela Universidade Lusófona de Humanidades e Tecnologias. Departamento de Arquitetura, Urbanismo, Geografia e Artes Plásticas, Lisboa.

Edwards, B. (2008), *O GUIA BÁSICO PARA A SUSTENTABILIDADE*, Trad.: Cláudia Ardións Espasandín, Barcelona, GG.

John, V. M. (Coord.), (2009), *DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL*: Construção Civil, Reciclagem e Trabalho Multidisciplinar, Disponível em: http://www.reciclagem.pcc.usp.br/des_sustentavel.htm.

Kibert, C. J. (2008), *SUSTAINABLE CONSTRUCTION: Green building design and delivery*, Wiley. New Jersey, United States of America.

Marecos (2005), *REUTILIZAÇÃO DE ÁGUAS RESIDUAIS: Benefícios, Constrangimentos e Soluções tecnológicas*, Disponível em: www.aprh.pt/pdf/Helena%20Marecos.pdf.

Martins, D. F., (2010), *SUSTENTABILIDADE NO CANTEIRO DE OBRAS*, Projeto de Graduação apresentado ao curso de Engenharia Civil da Escola Politécnica, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro.

Mendes, L.P., (2011), *ANÁLISE DE CUSTOS NO CICLO DE VIDA DE MEDIDAS SUSTENTÁVEIS*: Caso das Redes Prediais e Sistemas de Tratamento, Dissertação para obtenção grau Mestre Engenharia Civil, Instituto Superior Técnico.

ONU, (1987), *ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS*, Report of the World Commission on Environment and Development: Our Common Future, New York: WCED, Disponível em: <http://www.un-documents.net/wced-ocf.htm>.

Partidário, M. do R. (2011), *AIA E SUSTENTABILIDADE*: Ciclo de decisão IST, Conceitos, sustentabilidade.pdf., Disponível em: <https://dspace.ist.utl.pt/bitstream/2295/711702/1/2>.

Pinheiro, M. D. (2006), *AMBIENTE E CONSTRUÇÃO SUSTENTÁVEL*, Instituto do Ambiente. Amadora.

Pinheiro, M. D. (2013), *LIDERA EMPREENDIMENTOS TURÍSTICOS*: Sistema Voluntário para a Sustentabilidade dos Ambientes Construídos, Norma Voluntária Portuguesa produzida pelo LiderA. LiderA, Portugal.

Pöder, T. (2006), *EVALUATION OF ENVIRONMENTAL ASPECTS SIGNIFICANCE IN ISO 14001*, Environmental management, Estónia.

Sachs, I. (2002), *CAMINHOS PARA O DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL*, Rio de Janeiro: Garamond.

Santos, J. (2005), *ESTUDO DO EFEITO DA VEGETAÇÃO NA DISPERSÃO DE POLUENTES EM ZONAS URBANAS*: ciclos e debates.

Silva, A. (2008), *REPENSAR O USO DA ÁGUA NO CICLO PREDIAL*: Contributo para a sustentabilidade, CINCOS'08, Congresso de Inovação na Construção Sustentável. Curia, Portugal, Disponível em: <http://www.anqip.pt/>.

Silva, H. (2008), *O USO DE INDICADORES AMBIENTAIS PARA AUMENTAR A EFETIVIDADE DA GESTÃO AMBIENTAL MUNICIPAL*, Tese de Doutoramento.

Souza, (2010), A Evolução da Política Ambiental no Brasil do Século XX, A.C.A, Disponível em: http://www.achegas.net/numero/vinteeseis/ana_sousa_26.htm.

<http://www.3drivers.pt/Menu/Servicos/Energia-e-Construcao-Sustentavel.aspx>

<http://www.santoestevaogolfe.com/>

http://pt.wikipedia.org/wiki/Rio_Tejo

9 ANEXOS

9.1 ANEXO I - Marcos Históricos da Sustentabilidade no contexto Internacional.

| Anos 70 | 1983 | 1992 | 1997 | 2000 | 2005 |
|---|---|---|--|--|--|
| Início do problema | As Nações Unidas criam a Comissão Mundial para o Ambiente e Desenvolvimento | 2ª Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente e Desenvolvimento—a Cimeira da Terra : | Início das negociações do Protocolo de Quito | A ONU apresenta a Declaração do Milénio. | Década das Nações Unidas sobre Educação para o Desenvolvimento Sustentável |
| 1971 | | | | A OCDE publica as Orientações para empresas multinacionais | (2005-14) |
| Publicação do livro “Limits to Growth” | 1987 Publicação do relatório “Our Common Future”, onde consta a primeira definição de desenvolvimento sustentável: | - Definição da Agenda 21 - Declaração do Rio de Janeiro em prol do Ambiente e Desenvolvimento - Declaração de princípios para a gestão sustentável das florestas - Convenção Quadro das Nações Unidas sobre Alterações Climáticas. | A OCDE apresenta a Convenção Anti Suborno | | |
| 1972 1ª Conferência Mundial sobre o Meio Ambiente | | | Norma SA8000 | 2001 A ISO apresenta a norma ISO14000 | 2006 OCDE Publicação Princípios para o Investimento Responsável |
| Criação do Programa Ambiental das Nações Unidas (UNEP) | “Aquele que permite a satisfação das necessidades presentes sem comprometer a possibilidade de satisfação das necessidades de gerações futuras” | Foi criado o Conselho Mundial Empresarial para o Desenvolvimento Sustentável (WBCSD) | Surge a GRI | | A GRI apresenta as orientações G3. |
| 1979 1ª Conferência Mundial sobre o Clima | 1990 Realiza-se a 2ª Conferência Mundial do Clima | 1995 Cimeira Mundial para o Social | 1999 As Nações Unidas propõem o Pacto Global | 2002 Cimeira Mundial sobre Desenvolvimento Sustentável | 2008 Ano Internacional do Planeta Terra |
| | | | A OCDE publica os Princípios de Governo Corporativo | 2003 As Nações Unidas apresentam o Projecto de Normas sobre as Responsabilidades das Empresas Transnacionais e Outras Empresas em relação aos Direitos Humanos | |
| | | | Surge o Dow Jones Sustainability World | | |
| | | | Norma AA1000 | | |

(DIAS, 2009).

9.2 ANEXO II - Marcos Históricos da Sustentabilidade no contexto Português. (DIAS,2009).

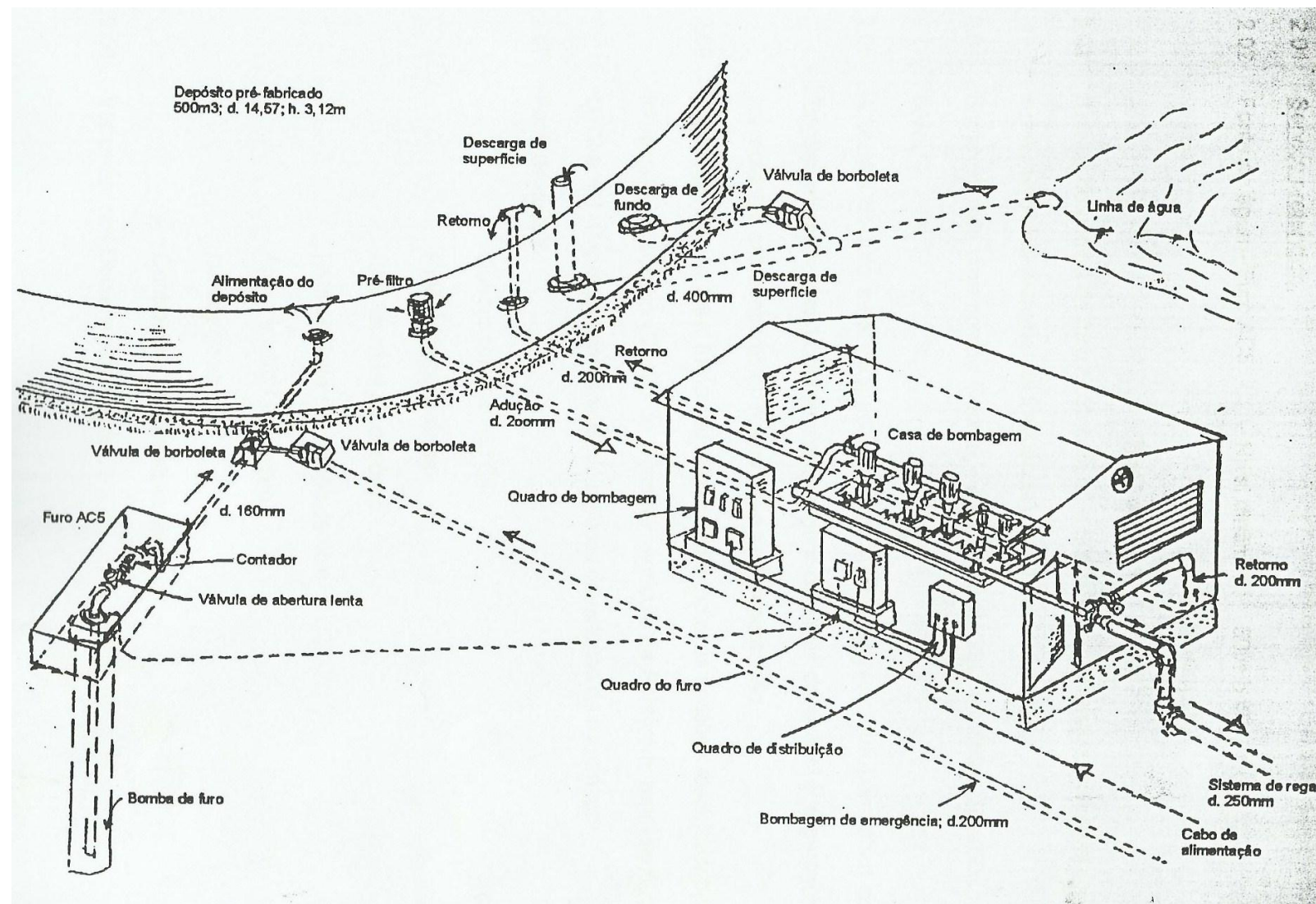
| | | | | |
|---|---|--|---|--|
| <p>1976 Constituição da República Portuguesa</p> <p>1987 Lei de Bases do Ambiente</p> <p>1992 Ratificação dos documentos desenvolvidos na Cimeira da Terra</p> <p>Surge Conselho Nacional para o Ambiente e para o Desenvolvimento Sustentável</p> <p>1997 Revisão da Constituição da República Portuguesa</p> <p>O Estado deve: "promover o aumento do bem-estar social e económico e da qualidade de vida das pessoas, em especial das mais desfavorecidas, no quadro de uma estratégia de desenvolvimento sustentável"</p> | <p>1998 Plano Nacional para o Desenvolvimento Económico e Social</p> <p><i>"o desenvolvimento sustentável é simultaneamente o maior desafio e a maior oportunidade para a sociedade durante o próximo século."</i></p> <p>2000 O Estado Português adoptou a Declaração do Milénio e comprometeu-se a atingir os Objectivos de Desenvolvimento do Milénio</p> <p>É fundado o Grupo de Reflexão e Apoio à Cidadania Empresarial</p> | <p>2001 Surge o BCSD Portugal – Conselho Empresarial para o Desenvolvimento Sustentável</p> <p>2002 Apresentação na Cimeira Mundial de Joanesburgo da Estratégia Nacional de Desenvolvimento Sustentável (ENDS 2002)</p> <p>É fundada a Associação Portuguesa de Ética Empresarial</p> <p>Surge a RSE Portugal</p> | <p>2004 Estratégia Nacional de Desenvolvimento Sustentável (ENDS 2004)</p> <p>1ª Conferência Anual da BCSD - Portugal – Responsabilidade Social em Ação</p> <p>Lançamento da versão portuguesa das directrizes GRI2002</p> <p>Surge o Instituto Português de Corporate Governance</p> <p>2005 Estratégia de Lisboa – Portugal de Novo: Programa Nacional de Ação para o crescimento e Emprego 2005-2008</p> <p>1º Fórum Português de Responsabilidade Social das Organizações</p> <p>Lançamento da revista Impactus</p> | <p>2006 Estratégia Nacional de Desenvolvimento Sustentável (2005-2015)</p> <p>1ª Semana da Responsabilidade Social</p> <p>Publicação do Livro Branco sobre Corporate Governance em Portugal.</p> <p>Surge a Associação EPIS – Empresários pela Inclusão Social</p> <p>2007 Quadro de Referência Estratégico Nacional (2007-2013)</p> <p>Estratégia Nacional de Desenvolvimento Sustentável (ENDS 2015)</p> |
|---|---|--|---|--|

9.3 ANEXO III - Requisitos da ISO 14001

| | |
|---------------------------------------|---|
| OBJECTIVOS E METAS | Melhoria contínua do SGA; Esforço contínuo para evitar/ minimizar impactes ambientais |
| ASPECTOS AMBIENTAIS | A Organização deve proceder ao levantamento ambiental das suas actividades, produtos e serviços |
| IMPACTE AMBIENTAL | A Organização deve determinar os aspectos que têm ou poderão ter impactes ambientais (positivos e negativos) significativos no ambiente, considerando as actividades passadas, correntes e previsíveis da Organização. |
| REQUISITOS LEGAIS | A Organização deve demonstrar que: a) se inteirou de toda a legislação ambiental aplicável e conhece as suas implicações; b) aplica procedimentos que lhe permitem satisfazer esses requisitos de forma corrente. |
| COMUNICAÇÃO | No que se refere aos aspectos ambientais e ao SGA, deve ser assegurada a comunicação interna entre os diversos níveis e funções da Organização, a qual deverá atender, também, a comunicações relevantes de partes interessadas externas. A Organização deve, ainda decidir acerca da comunicação para o exterior dos seus aspectos ambientais significativos e do seu desempenho ambiental. |
| PARTICIPAÇÃO DOS TRABALHADORES | A Organização deve dispor dos recursos humanos necessários para o estabelecimento, implementação, manutenção e melhoria do SGA; É também, necessário assegurar que qualquer pessoa que trabalhe para a Organização ou em nome desta, e desempenhe tarefas que possam causar impactes ambientais significativos, é competente com base em apropriada educação, formação ou experiência. |
| AUDITORIA INTERNA | Auditoria interna do SGA para avaliação da conformidade do SGA com as disposições planeadas para a gestão ambiental, incluindo os requisitos da NP EN ISO 14001:2004; As auditorias deverão ser conduzidas em intervalos planeados. |
| DECLARAÇÃO AMBIENTAL | A divulgação de informações relacionadas com o comportamento ambiental da Organização não é expressamente requerida; O SGA é validado por entidade acreditada que, após verificação da conformidade do SGA com os requisitos normativos, emite o certificado ambiental. |

(SANTOS et al, 2008)

9.4 ANEXO IV – Esquema do sistema de rega



9.5 ANEXO V – Características da Albufeira

As características gerais da barragem são as seguintes:

- *Características hidrológicas*

| | |
|--------------------------------------|---------------------------------|
| Curso de água | Afluente da ribeira de Trejoito |
| Área da bacia hidrográfica | 2,3 km ³ |
| Caudal e cheia afluente T = 100 anos | 7,0 m ³ /s |
- *Albufeira*

| | |
|--------------------------------------|------------------------------------|
| Nível de pleno armazenamento, NPA | 33,00 |
| Nível de máxima cheia, NMC | 33,64 |
| Nível mínimo da exploração, NmE | 27,71 |
| Volume total de armazenamento, (NPA) | 239x10 ³ m ³ |
| Área inundada | 0,12 km ² |
- *Corpo da barragem*

| | |
|-------------------------------|-------------------------|
| Tipo | Terra com perfil zonado |
| Altura acima do leito | 10 m |
| Cota de coroamento | 35,00 m |
| Desenvolvimento do coroamento | 120 m |
| Largura do coroamento | 12 m |
| Volume do corpo da barragem | 50.000 m ³ |
- *Descarregador de cheias*

| | |
|--|--|
| Tipo | Soleira em labirinto e canal de descarga |
| Caudal de cheia afluente (T= 100 anos) | 7,64 m ³ /s |
| Desenvolvimento da soleira | 10,50 m |
| Cota da Crista | 33,00 m |
| Comprimento do canal de descarga | 43,05 m |
| Largura do canal de descarga | 3,00 m |
| Estrutura de dissipação de energia | Bacia de dissipação tipo III do BUREC |
- *Descarga de fundo*

| | |
|----------------------|---|
| Estrutura de entrada | Válvula de Borboleta DN700 |
| Conduta | 0,7 m de diâmetro; cerca de 62 m de extensão |
| Estrutura de saída | Comporta mural DN700 e válvula de cunha DN200 |